STEPP

MAGAZINE VOOR PRODUCTIONELE, ONTWERPENDE EN TECHNISCHE KRACHTEN VAN DE BREDE CULTURELE SECTOR

30

dec. 2018 | 12 €

jaargang 8

SPATIAL AUDIOMIXING

DE VOORUIT

DPA MICROPHONES

3 mm of audio perfection

6066 Subminiature Headset

dpamicrophones.com/6066

Detachable cable • 60% smaller capsule • Boom slides and tilts for perfect position

New 3-point support headset mount • The **DPA** sound

AMPTEC
professional sound solutions
www.amptec.be

core by DPA

EDITORIAAL

Beste STEPP-leden,

Bij het zoeken door onze archieven bleek dat we door de jaren heen verbazend weinig hebben geschreven over de Vooruit en dat terwijl het op zoveel vlakken een voorbeeld is van cultuur in Vlaanderen: een geschiedenis vol hoogtepunten en verval, aanpassingen, compromissen, vechten om erkenning, roeien met de beschikbare vrijwilligers. Aspirerend naar een hoger doel, maar met een toog en veel gefeest.
Bij wijze van retro-actieve Wiedergutmachung hebben we onszelf uitgenodigd om eens te gaan opmeten hoe ver ze staan met de zoveelste vlaag van verbeteringen. Net zoals het arbeidersparadijs waarschijnlijk nooit zal voltooid zijn, is de kans klein dat ze er ooit een grote strik zullen rond doen. Vooruit evolueert, breidt uit, verbouwt en vervelt en alleen al daarom verdienen ze meer dan een schouderklopje.
En terwijl ze in Gent investeren in een verbeterde concertervaring, doemt aan de horizon alweer de volgende golf van technologische mogelijkheden op. In zijn artikel over ruimtelijke audio, neemt Ulco Schuurmans de staat op van de onderdompelende geluidsmix. Zo zal je weldra middenin het orkest kunnen plaatsnemen, in een driedimensioneel klankbeeld. Met de projectie van licht staan ze daarmee al een stapje verder: in het Parijse museum Atelier des Lumières kan je als het ware in de schilderijen rondwandelen. Een staaltje vind je voorlopig nog in vlakdruk in het portfolio.
Dat nieuwe museum is gevestigd in een voormalige staalfabriek. Het is een trend die zich meer en meer doorzet, waarbij ruimtes een nieuwe invulling krijgen, anders dan diegene waarvoor ze waren ontworpen. Het aanpassen van die plaatsen vraagt aparte ingrepen om er bijvoorbeeld een aanvaardbaar akoestisch klimaat te scheppen. Enkele mogelijkheden werden bij ShowTex voorgesteld en de principes krijg je hier in een oud en een nieuw artikel uitgespeld.
Met de tweede aflevering van de reeks over het Europees veiligheidspaspoort, ben je alweer een beetje beter gewapend om er een veilig uiteinde van te maken.

Veel plezier,

Frankie Goethals, *voorzitter*

Bert Moerman, *ondervoorzitter*

3 **Editoriaal**

6 **Nieuwe juwelen voor een oude dame**
Jan Decalf

14 **Live 3D immersieve sound waar je het verwacht**
Ulco Schuurmans

21 **Doeken en decibels, nieuwe oplossingen voor oude problemen**
Jan Decalf

24 **Portfolio**
Atelier des Lumières

28 **ETTE: de tien geboden van theatertechniek**
Chris Van Goethem

38 **BESA Meet the Members: Stageco**
Sam Swerts

40 **Uit de oude doos**
Jacques Berwouts

45 **Nieuws**

46 **Agenda en Productnieuws**

47 **Bedrijfsleden**

49 **Groepsleden**

50 **Colofon**

Ateliers des Lumières →

NIEUWE JUWELEN VOOR EEN OUDE DAME

Jan Decalf

foto © Karin Borghouts

In 1913 werd in Gent het Feestlokaal van de Coöperatieve Maatschappij Vooruit geopend. In dit zalencomplex hoopten de vooruitstrevende socialistische leiders om de fabrieksarbeiders onderdak te bieden tegen de willek(e)uren van het grootkapitaal. Vooruit moest een feest-en kunstencentrum worden waar arbeiders tegen democratische prijzen konden eten, drinken en van cultuur genieten.

Edje Anseele en de zijnen waren dan misschien wel visionair, ze konden zeker niet in de toekomst kijken. Want wat ze daar konden zien, zou hen met verstomming geslagen hebben. (Wie het hele verhaal uit de doeken wil hebben, kunnen we het boek '100 jaar Vooruit Gent' van Liesbet Nys aanbevelen.)
In de jaren 70 raakten de volkshuizen – en dus zelfs Vooruit – in verval. Tot in het begin van de jaren 80 een klein leger aan vrijwilligers het gebouw weer leven inblies en van de foyer en de feestzaal een baken in het Gentse dag-en nachtleven maakten.
De feestzaal werd vooral gebruikt voor fuiven en betaalde zo mee voor de restauratiekosten van de rest van het gebouw. Wat vooral haar status cementeerde waren de legendarische concerten. Ik zag er Los Lobos en Motörhead, waarbij de ene niet voor de andere moest onderdoen in auditieve verplettering. En toen Nirvana de Democrazy was ontgroeid, kwamen ze op het podium van Vooruit terecht.
Zelf ging ik er voor het eerst als stagehand aan de slag. Door het smalle, steile steegje subs naar binnen rollen en op het podium torens van blauwe klankkasten stapelen. Logistiek een weinig verheffend tafereel, maar dat donderde niet, want we waren in de Vooruit, man.
Intussen is er al zoveel veranderd en aangepast aan de gebouwen en installaties dat je nog amper kan vergelijken. In 1983 werd Vooruit een beschermd monument en sindsdien werd gestaag aan de restauratie gewerkt. Een werk van zeer lange adem, een dergelijk gebouw vraagt immers om constante investeringen voor onderhouds- en restauratiewerken. Omdat een tussenkomst van de (Vlaamse) overheid niet gegarandeerd is, werd gewerkt aan een meerjarenovereenkomst. Met een beheersplan zou het in de toekomst eenvoudiger worden om premies aan te vragen.
De realiteit is dus dat het wikken en wegen is als het erop aankomt om wijs te investeren. Dringende ingrepen krijgen dan algauw voorrang op garnering. Maar ook hier krijg je te maken met de wet van afnemende opbrengst: je moet met andere woorden niet alleen oog hebben voor pleister en dakbekleding, af en toe moet je ook je publiek wat gunnen of je loopt de kans om met een lege doos te eindigen.
In 2017 vatte Vooruit de laatste fase van het grote Masterplan Renovatie aan. Het was altijd al een complex en eclectisch gebouw, dat in 1912-1913 verrees uit een groot herenhuis en twee aanpalende woningen. Dat blokje-bij-blokje loopt als een rode draad door de geschiedenis. In 1995 werd de aanpalende supermarkt COOP ingelijfd en in 2005 werd een voormalige snoepwinkel om de hoek aangekocht met het oog op de toekomst. Zo absorbeert en assimileert het belendende panden als was het een wezen uit een of andere

sci-fi film. Maar het doet dat wel op een liefdevolle en duurzame manier. Het zomerterras is intussen een extra trekpleister geworden, aangebouwd op de grond van de Universiteit Gent. In ruil daarvoor werd er een grote fietsenparking onder gebouwd. Op die manier is het (nog meer) een gebouw dat 24 uur op 24 gebruikt wordt: overdag door de studenten en bezoekers van het Café, 's avonds door de bezoekers van het kunstencentrum en in het weekend komen daar ook de buurtbewoners bij. Het gebouw is voltijds in gebruik, wat de duurzaamheid vergroot.
De naastgelegen rijwoning, de zogenaamde Snoepwinkel, wordt in Vooruit geïncorporeerd. De woning is momenteel volledig gesloopt op de gevel na. In de plaats komt een bijna energieneutraal gebouw, waarbij de kelderverdiepingen volledig zijn uitgegraven om plaats te creëren voor een theatertechnische berging. Ook de noodzakelijke backstagefuncties van de Balzaal worden hier gerealiseerd. De oplevering zal voor de lente van 2019 zijn.
Met die nieuwe ruimte antwoordt Vooruit op een hartenkreet van artiesten en gezelschappen: meer residentiestudio's voor makers, van ontwikkelings- en repetitieruimte voor artiesten tot tentoonstellingsruimte en een plek voor workshops. Het hele masterplan is een ontwerp van DIAL Architects.

Tussen de bedrijven door werd ook de Concertzaal een broodnodige vernieuwingskuur gegeven. Naast de Concertzaal, in de laagste verdieping van het COOP-gedeelte, is een verdieping uitgegraven om een nieuw sanitair blok te bergen. De volledige inkompartij is vernieuwd met vestiaire, een nieuwe bar en een heel nieuwe look.
Veel minder in het oog springend zijn de vernieuwingen aan de technische installaties. Waar de nieuwe entree je warm welkom heet, zorgen een paar slimme ingrepen dat je er een avond kan doorbrengen zonder op de vlucht te willen slaan. Om hoger vermelde redenen heeft het een eeuwigheid

geduurd, maar de Concertzaal van Vooruit heeft nu ook haar eigen op maat gemaakte geluidsinstallatie.
Tot voor kort moest voor elke fuif of concert een PA worden ingehuurd en ingehangen (of gestapeld, afhankelijk van met wie de organisator in zee ging). We kregen van Peter Misschaert, coördinator podiumtechniek bij Vooruit, een toelichting over het wat en waarom.
"We hadden al lang het plan om een eigen set aan te kopen, ook al omdat het een en ander vergemakkelijkt. Maar de gebruikers (lees: huurders, externe organisatoren, nvdr) van onze zaal waren minder enthousiast. Toen we op een logistiek en infrastructureel kruispunt waren beland, hebben we die kans aangegrepen om toch de stap te zetten. Hoe minder energie en kosten we in transport en opbouw moeten steken, des te beter. We hadden met andere woorden heel wat praktische argumenten en klanktechnische voordelen voor een systeem op maat. Zo maken we niet alleen winst in de op- en afbouw, we hebben ook controle over de kwaliteit en de geluidsniveaus. Ook de drempel om iets te organiseren verlaagt, aangezien tijd en kosten verminderen.
We hadden onze andere zalen al stap voor stap uitgerust met eigen materiaal en de integratie en compatibiliteit was een belangrijke factor. Ook niet te onderschatten was dat we deze set al een paar keer ingehuurd hadden en dat we dus al veel praktijktesten hadden gehad. De Concertzaal is lang een lege doos gebleven omdat dat voor een eenvoudig huurconcept

In het wereldje heb je soms wel af te rekenen met wat merksnobisme, vooral bij artiesten

zorgde: wie wat in de zaal organiseerde zorgde dan zelf voor de rest, van barpersoneel tot techniek. In de andere zalen van Vooruit zijn we vooral zelf de gebruikers en vandaar dat daar al langer een vaste installatie aanwezig is.
De keuze is uiteindelijk op een Nexo systeem gevallen. Ook daar zijn we niet over één nacht ijs gegaan. We werken al jarenlang samen met VDB- PA en die relatie gaf ons zekerheid en vertrouwen, terwijl zij ons dan weer konden adviseren met deskundigheid uit ervaring met het huis."

Bart 'Chips' Debaere (VDB-PA): "In het wereldje heb je soms wel af te rekenen met wat merksnobisme, vooral bij artiesten.

Maar zodra ze willen luisteren, krijgen we wel positieve reacties. En je hebt ook de mode waarbij nu eens dit merk en vogue is en al de rest plots onbruikbaar wordt. Zeker in deze digitale tijden liggen producten veel dichter bij elkaar. Vroeger was je installatie vooral een combinatie van speakers, filters en versterkers, maar nu kan je met de digitale tussenschakels een setting maken die de som van de componenten overstijgt. Je kan een set van parallelle kwaliteit gelijkwaardige prestaties doen leveren." Omdat je met een vakkundig ingeregelde set kan starten, spaar je veel tijd uit die je dan weer elders kan gebruiken. "Vroeger kwam de vrachtwagen om 13.00 uur toe en om 15.30 uur stond de band er om te soundchecken. Nu kunnen we die opbouwtijd besteden aan het fijnstellen van details en ervoor te zorgen dat we de installatie maximaal kunnen benutten."

Chips: "Deze set heeft bijna drie jaar geproefdraaid als ingehuurde PA. We hingen toen tien kasten per kant en nu zijn dat er twaalf. We moeten nu minder compromissen maken. De subs zijn beter gespreid, want vroeger stonden die links en rechts op het podium en nu staan ze ingebouwd onder het voortoneel en in een arc-opstelling." Toch werd er nog uitgebreid getest. Samen met de specialisten van Audio XL werd gezocht naar de beste opstelling. Matthias Moreels (Audio XL): "We hebben tryouts gehouden waar we de nieuwe plaatsing lieten horen aan klanten van Vooruit. Zo hebben we gezocht naar de beste opstelling en types van subs. Uit de luistertesten kwam ook de voorkeur voor de baskasten met enkele achttiens. Die kwamen een stuk strakker uit de verf in vergelijking met dubbele drivers."

Bij de laatste verbouwingen van de Concertzaal in 2000 waren er al takelpunten voorzien om een systeem te laten vliegen. Met de karakteristieke strubbelingen van een geklasseerd gebouw, werden onder een glas-in-lood plafond twee H-profielen aangebracht. Misschaert: "In een zaal als deze heb je

met een gevlogen systeem veel meer controle over de spreiding. Je kan makkelijker vermijden dat mensen vooraan veel meer te verwerken krijgen dan verderop in de zaal. Ook de bediening van de balkons – als ze al dan niet in gebruik zijn – kan je controleren." Die controle helpt ook bij het beheersen van de moeilijke akoestiek. Alles wat je niet genereert aan overtollig SPL, moet je dan weer niet absorberen.
"We hebben een paar jaar geleden akoestische kaders gehangen achterin de balkons en onder de overhang. Dat maakt al een behoorlijk verschil, maar het blijft een moeilijke zaal met een flinke flutter. Structurele ingrepen zijn moeilijk omdat we daarvoor langs Monumentenzorg moeten passeren. Een volgende stap zal zijn als we het pleisterwerk in de koepel meer absorberend kunnen maken. Maar ik ben heel tevreden dat we deze grote sprong al gemaakt hebben en dat we op een plek waar het moeilijk werken was, een aangename luisterervaring kunnen verzekeren.
We hebben al meer dan een paar positieve reacties gehad van bezoekende artiesten en technieker s. Laatst hadden van een drum-'n-bass concert en dat is een genre bij uitstek waar je een systeem voor nodig hebt dat strak en gedefinieerd blijft klinken.
De Nexo STM overtuigde ons al meerdere keren in de veelheid van soorten events die we hier in huis krijgen. We wilden voldoende vermogen en meer dan genoeg headroom om zowel de klassieke pop & rock concerten aan te kunnen, maar evengoed de liefhebbers van elektronische dansmuziek te bevredigen. Power dus, maar ook definitie van voor- tot achteraan de zaal. En ook van belang vonden we de grootte van de kasten: de scène-opening van de zaal is al maar 6,9m, dat wilden we niet nog versmald zien door een prominent aanwezige line-array. Afmetingen en gewicht speelden een rol, we zijn ook beperkt in de belasting van de takelpunten.

De nieuwe set is meer dan een praktische investering, het is ook een strategische zet die kadert in een campagne van de programmatoren waarin ze een deel van de prijsgegeven grond willen terugwinnen. Misschaert: "De laatste jaren was wat de Concertzaal betreft de balans tussen echte concerten en fuiven te ver naar die laatste doorgeschoten. We werken er veel samen met Democrazy en zij schakelen ons in voor de techniek. Ook dat was weer een extra argument om voluit voor uitrusting te gaan."
En zo is de cirkel weer rond. Met hun nieuwe technieken zijn ze alweer aan de zoveelste lus gestart: van Feestlokaal over Kunstencentrum tot – wie weet – een feniks voor muziekliefhebbers in Gent en ruime omgeving. We zijn weer thuis. Wil er iemand naar David Hidalgo bellen? ■

TECHNISCHE FICHE VOORUIT

CONCERTZAAL

De zaal: 25m x 11,5 m
Het podium: 13m diep met proscenium op 11m breed
Capaciteit: Max 1100 staand (900 in de zaal + 200 op het balkon)

Audio
FoH:
24x Nexo STM M28
12x Nexo STM S118 subbas (onder frontstage, in arc)
Amps: Nexo NXAMP4X4C
Desk: Soundcraft VI400 (48ch)

Monitors:
Soundcraft VI3000 (24 out)
12 x Nexo ps15r2
Amps: Nexo NXAMP4X4C

Licht
Chamsys MQ200 desk
12x moving heads spot: Martin Quantum (10+2 spare)
12x moving heads ledwash: Martin Aura (4 als frontlight)

BALZAAL

De zaal: Lengte 34,6m op 9m breed. Hoogte 4,8 meter.
Het podium: Pratikables, standaard 6m breed op 5m diep.
Capaciteit: Staand 420 personen, zittend 300

Audio
FOH:
Nexo Geo-S12 Line-Array: 8 x Geo-S1210 en 2 x Geo-S1230
6 RS15 (Ray-Subs)
Amps: 2 Nexo NXAMP
Desk: Soundcraft VI4

Monitors:
Desk : Midas M32
12 Nexo PS15 stage monitor
6 Nexo TD PS15 controller
Amps: 6 QSC RMX5050 power amplifier

Licht
30x LEDpar DMX with controller (ambient)
12x Martin Rush MH1+ Chamsys Architectural Controller.

DOMZAAL

De zaal: 22 m op 17,67 m
Capaciteit: 200 pers.

Licht
ADB Mentor
22 x Profile 1 kW ADB DW104 15°-42°
24 x PC 1kW ADB C101
24 x Parcan64 1kW with CP60/CP61/CP62
1 x ELC FocusHand 2

Audio
Desk: Behringer x32
Speakers:
2x Nexo RS15 subs
2x Nexo PS15r2 on poles on subs
2x Nexo PS15r2 flown

THEATERZAAL

De zaal: 29,5 m op 18,5 m
Capaciteit: 720
Het podium: Proscenium opening 9,4 m breed op 8,05 m hoog. Diepte inclusief frontstage 15 meter.

Licht
Desk: ADB Mentor/Chamsys MQ200
198 dimmers : 192x 2kW & 6x 5kW
24 x asymm. backdrop lighting 1 kW, ADB ACP1001
56 x prisma convex 1 kW, ADB C101
32 x par64 1kW, Thomas
30 x profile ADB DW105 15-38°
6 x profile ADB DVW105 38-57°
4 x prisma convex 2 kW, ADB C203
6 x Strand Cadenza prisma convex 2 kW
4 x fresnel 2 kW, ADB SH20
1 x fresnel 5 kW, ADB SH50
2 x 8-Bar Aircraft 8x250W/28V, Thomas
Zaaltrek:
16 x profilet 2kW, Robert Juliat 714SX 15° - 38°
8 x ADB C203 PC - 2kW

Audio
Nexo Geo-S8 line-array: 10x S805 + 2x S830 per kant.
Nexo CD-12 subs: 2 per kant.
Nexo ID24 front fills x4
Amps: NXamp 4x2 mk2 amps

LIVE 3D IMMERSIEVE SOUND WAAR JE HET VERWACHT

Ulco Schuurmans

Driedimensioneel onderdompelend geluid, precies waar je het verwacht voor podium en broadcast. De spatial audiotechniek maakt momenteel een ware revolutie door en geeft de kijker en bezoeker net dat stukje audiobeleving dat de sensatie van evenementen, theater en bioscoop helemaal afmaakt. Sinds 2017 is spatial audiomixing in een stroomversnelling gekomen en spreekt men van ' The inevitable future of live sound: Inside the world of 360 audio'.

Het begon met Acoustic Enhancement (AE), galm verbeterende systemen die de geluidservaring en akoestiek met een groot aantal doelgericht geplaatste luidsprekers in lagen op een hoger belevingsniveau brengen. (Zie ook STEPP 26, nvdr.) Dat is op zich niet geheel nieuw. In 1940 werd er bij de Disney film en musical Fantasia al een met de hand gestuurde multikanaals audiosensatie ten gehore gebracht. En in de jaren vijftig deed Quadraphonic sound opgang. In feite passieve geluidssystemen waarmee je met een druk op de knop de akoestische weergave verandert.

Max Bell van Dolby Laboratories kwam in 1978 met 3-kanaals Split Surround voor 'Superman' en 'Apocalypse Now'. Surround Sound verzorgt geluid van voren, links, rechts en van achteren. 3D Surround voegt daar nog eens boven en onder aan toe. Het bestaat in verschillende configuraties, zoals Dolby Surround, Dolby Atmos, DTSX en de jarenlange standaard THX. Bij film en broadcast is immersivie sound een stuk gemakkelijker omdat de weergavelocatie vast is en ook standaard weergavecondities heeft. Bijvoorbeeld 5.1. Bij live theater en podia is dat geheel anders c.q. telkens een wisselende weergavesetting. Echter het publiek / de luisteraar wil daar ook dezelfde ervaring als in de cinema of geavanceerde VR / AR-games. En dat stimuleert om betalend publiek op deze wijze binnen te halen.

Van stereo naar Spatial Sound

In de jaren tachtig ontwikkelde professor Berkhout (TU Delft) al een golfvorm-synthese om de ruimtelijke stereoweergave te verbeteren. Ook Philips was daar actief mee bezig. In 1999 stond er bij het Adelaide Festival Theater Theater een Lares-systeem met 156 luidsprekers, elk voorzien van een eigen versterker. Microfoons brachten het geluid binnen en de processor zorgde voor een tot dan toe ongekende ruimtelijke akoestiek, het juiste volume en resonantie overal in de evenementruimte en een lekkere frisheid. Iedereen was lyrisch.

Begin 2000 startte het Fraunhofer Instituut voor Digitale Media Technologie eveneens met ontwikkelingen bij ruimtelijk geluid met als latere spin-off IONOSO. En VBAB bracht de

Vector Based Amplitude Panning. Een techniek voor 3D panning waarmee geluidstechnici een 'geluidsdode' congreshal omtoveren tot de akoestiek in een concertzaal. Dit alles zowel binnen als buiten bij live orkesten, popfestivals, theatershows en andere evenementen.
Momenteel zijn er maar een handvol gangbare systemen voor Spatial Audio Mixing (SAM) en ruimtelijke audio enhancement: L-Acoustics L-ISA, Astro Spatial Audio, Barco IOSONO en Yamaha AFC3 (alleen galm).
Moderne AE- en SAM-technieken maken gebruik van protocollen zoals Dante en Madi en matrices als techniek om koppelpunten te zetten. Open Sound Control (OSC) laat systemen onderling communiceren. O.a. bij dedicated showcontrollers, worklfow control, standaard consoles, replay en tracking. Tevens flexibel opschaalbaar.

Binauraal horen en spatial audio

Wij mensen horen doorgaans met twee oren en ons brein maakt daar zowel een richtingsgevoelige en ruimtelijke ervaring van. Bewegen wij ons hoofd, dan verandert ook de aard van de perceptie. Bij 3D, spatial of 360 graden geluid gaat het om audiosimulatie in de ruimte die de luisteraar zo natuurlijk mogelijk live sound laat ervaren. Net of je er middenin staat, in ondergedompeld wordt (immersive) en/of je het geluidspad kunt volgen (tracking). Ervaar dat je naast de spreker of acteur staat en audio-objecten de juiste afstand en klank hebben.

De combinatie van richting, afstand, ruimtelijke (akoestiek) en omgevingsfactoren plus bijkomende effecten creëren zo de 'spatial audio.'

Wat is het?

Bij muziek betekent spatial audio het maximaal gebruik maken van de plaats in de podiumruimte om de ervaring optimaal tot zijn recht te laten komen. In de praktijk gaat het daarbij om de vocals en de plaats met bijpassend volume van de gebruikte instrumenten of secties daarvan. Bij de spatial e-cinema betreft het een combinatie van optimale weergave voor de hoofden van de afzonderlijke bezoekers, de soundtrack, het volgen van de audio-objecten en effecten waar je hen verwacht. Hetzelfde geldt voor VR/AR-gaming en entertainment zoals pretparken. Onder spatialisation verstaan we de projectie en lokalisatie van geluidbronnen in de ruimte, zowel stationair als bewegend. Dat kan zowel fysiek als via simulatie.

Het geluid waar de bron is

Het klassieke mono, stereo of links-centrum-rechts is en blijft alleen een weergave van de richting en plaatsing van de geluidsbronnen. 3D sound maakt het geluid echt meer ruimtelijk. Bij de onderdompeling oftewel de immersive sound komt het geluid van alle kanten. Zelfs met tracking, het automatisch kunnen volgen van de bewegende geluidsbron. Dat kan met

een nauwkeurigheid van enkele centimeters.

In feite het doorbreken van het traditionele stereo-effect met vast opgestelde luidsprekerrichtingen (bijvoorbeeld 5.1) naar echte live koppeling aan de geluidproducerende objecten in de ruimte.

Spatial Audio Mixing (SAM) doet daar nog eens een extra live effectbeleving bovenop. Stemmen van acteurs die ook rechtstreeks uit de mond van de desbetreffende performer komen. Waar ze zich ook bevinden of naartoe bewegen. Delen van de optredende band, instrumentale secties van orkesten en ook individuele instrumenten zijn door de geluidstechnicus los te maken en te positioneren in de ruimte en/of te versterken. Kortom met SAM en deels ook met AE kan de technicus het geluid overal in optima forma naartoe sturen.

Let op: bij AE gaat het om een verbetering van de natuurlijke akoestiek in een zaal. Bij SAM gaat het om het creëren van geluidseffecten en sound design (ontwerp voor het nauwkeurig kunnen plaatsen van audiobronnen). Daarvoor zijn minimaal 5 luidsprekers nodig (5.1).

Sound Scenography
Er is de nodige verwarring over andere ruimtelijke audiosystemen. Daarbij gaat het dan meestal om 3D Dolby Surround Sound en toepassingen voor de home en e-cinema, virtual reality en object based audio. Bekende voorbeelden zijn Dolby Atmos en Sennheiser AMBEO. Deze toepassingen spelen in een andere klasse. Ook hier gaat het om ruimtelijk geluid, maar praktisch gezien is het realistische playback voor een vaste opstelling. Dan kan je tevens een wat langere latency hebben. De doelgroepen - kijkers thuis, eenvoudiger bioscoopproducties, pretparken en VR/AR videogaming - zijn ook anders en veelal kleinschaliger.

Soundscape
Een andere jargonterm is Soundscape. Onder de Soundscape, ISO-norm 12913, verstaan wij het 3D geluidslandschap. In feite het volledige ons omgevend geluid op diens specifieke tijd en plaats. Dat geeft het menselijk oor de echte beleving van er middenin te zitten en de positie van de geluidsbronnen te kunnen bepalen.

Een belangrijk principe is dat standaard geluidsconfiguraties eigenlijk alleen goed werken bij het publiek dat daar ook daadwerkelijk voor zit. Naar de zijkanten, hoger of lager en ook te ver naar achteren zitten of staan kan het ruimtelijk geluidsbeeld danig verstoren. Richting, volume, pitch, galm (reverb) en het geluid kunnen volgen (sensory tracking) komen daarmee in het geding. De signalen van de ogen en oren raken binnen onze hersenen in conflict. Het horen wijkt af van hetgeen de ogen zien Een spreker, vocalist, instrument, pistoolschot,voertuig, dichtslaand portier, vallend glas, props of ander geluid makend object bevindt zich in onze beleving elders dan waar het precies zou moeten zijn. Hetgeen nog verergert als een 'audio-object' zich on stage of in de film zich voor de oren verplaatst.

Je krijgt alleen een live realistisch soundscape als het publiek of de kijkers per afzonderlijk individu overal in de ruimte precies op de eigen audiowenken bediend worden. Een zaak voor het luidsprekerplan.

Object based audio is een techniek die er enerzijds voor zorgt dat je verschillende geluidopstellingen voor dezelfde uitvoeringen kan gebruiken. En anderzijds een hoge kwaliteit van processing op maat biedt.

Scenario's en AI
De huidige generatie SAM soft- en hardware is uitgerust met scenario's en kunstmatige intelligentie (AI). De netwerk SAM-configuratie weet wat er volgens eventprogramma of movie gaat gebeuren en zal de audioweergave in de zaal of eventomgeving daarop aanpassen. Het systeem slaat bekende programma's, scenario's en configuraties op. Met een druk op de knop op te roepen en flexibel inzetbaar voor tal van performances en locaties. Automatische besturing kan via tijdcode of events.

Met AI kan het bovendien ook nog eens voorspellen wat veranderingen en (on-)verwachte gebeurtenissen (veranderingen bij tracking of bijvoorbeeld het onverhoeds uitvallen van een luidspreker) voor audiogevolgen zullen hebben en daarop anticiperen. De hoge leermogelijkheden van deze techniek gaat zelfs in realtime interactie met de gedragingen van de performers en het publiek aan. Dat biedt tot voor kort ongekende mogelijkheden om de eventbeleving en –sensatie te versterken. Het geluid volgt het optreden en de emotionele reactie van het publiek op de voet.

Van audiosignalen naar -objects
De term (true) object based audio is al enkele malen gevallen. In de praktijk van de Spatial processingtechniek gaat het daarbij om het toevoegen van uitgebreide metadata over de karakteristieken van het geluid en diens bron aan het audiosignaal.

De meer eenvoudige gekanaliseerde weergave maakt gebruik van stereo links rechts en het creëren van een fantoomluidspreker via het aansturen van delay en level. Dat gaat prima met een vaste luidspreker opstelling als 5.1. Maar bij een andere opstelling of het uitvallen van een speaker gaat het mis.

Bij true object based gaat het om de via software ruimtelijk voorgeprogrammeerde XYZ-coördinaten. In geval van een

PROJECTIE OP GAASDOEK
REFLECTIE EN TRANSPARANTIE PERFECT IN BALANS
GobelinTulle • Giudizio Universale, Rome © Antonello & Montesi
ShowTex
AMAZING STAGE FABRICS IN MOTION
ShowTex nv • info@showtex.com • www.showtex.com • www.showtexrental.com

MAVERICK MK2 PROFILE
YOUR RULES, PRECISELY.
CHAUVET
CHAUVET PROFESSIONAL
Welcome to the World of Artistic Precision
Explore more at chauvetmaverick.eu

andere luidsprekeropstelling (plaats en aantal) of een plotselinge uitval definieert het systeem de optimale geluidsweergave opnieuw in real time. Je merkt daar als toehoorder vrijwel niets van. De SAM-processor met rendering verwerkt de over het netwerk gestuurde audio vele tientallen maal per seconde. De feitelijke rendering vindt plaats in de engine.

Het eindresultaat is een exacte positionering met alle typerende karakteristieken met bijbehorende akoestische effecten voor de toegepaste luidsprekeropstelling. Bijvoorbeeld Astro en Atmos maken hier gebruik van.

Grafische CAD-technieken zijn in gebruik voor het opstellen van 3D-plaatjes en -modellen bij het exact in de ruimte kunnen plaatsen van stemmen, gelach, instrumenten en andere geluidsbronnen. Anders gezegd het positioneren van een geluidsbron als object in een grafisch interface (het CAD-ontwerp). Uitgaande van CAD-ontwerpen kan je de bestaande eventruimte geheel akoestisch transformeren naar de optimale 3D-setting voor het weer te geven event. Bij wijze van spreken van de gangkast tot een kathedraal. Let wel, het blijft een 3D-plaatje en de geluidsontwerper zal de ruimtelijk mix verder zelf moeten programmeren.

Object based mixing

Object based scene description (het beschrijven van een audio-object in de ruimte of scène) verschaft de benodigde driedimensionale coördinaten. Heeft een geluidsbron eenmaal deze programmeerbare audio data voor de weergaveruimte, dan kan de geluidstechnicus deze plaatsen, zich laten verplaatsen en waar nodig mixen met andere datasources voor audio. Dat kan zowel binnen als buiten de ruimte. Zo kan je bijvoorbeeld een onweersbui van buiten naar de eventruimte laten overdrijven, inclusief het op het juiste moment laten neerkomen van de regen op de hoofden van de bezoekers.

De geluidsbronnen kunnen zowel via multikanaals recording als ruimtelijk opgestelde microfoons binnengehaald worden. Vanuit het Spatial Audio Workstation met de SAM- software plug-ins mixt de geluidstechnicus deze audiobronnen object based naar enkel- of multilaags luidsprekerconfiguraties. Daarbij zijn nog extra lagen ter beschikking voor het weergeven van geluid op verschillende hoogten (periphony) en het begeleiden van animaties en geluidseffecten. Desgewenst kan de engineer ook de geluidsobjecten tijdcode gestuurd automatiseren, zodat zij geheel vrij binnen en buiten de effectruimte kunnen bewegen.

Toepassingen

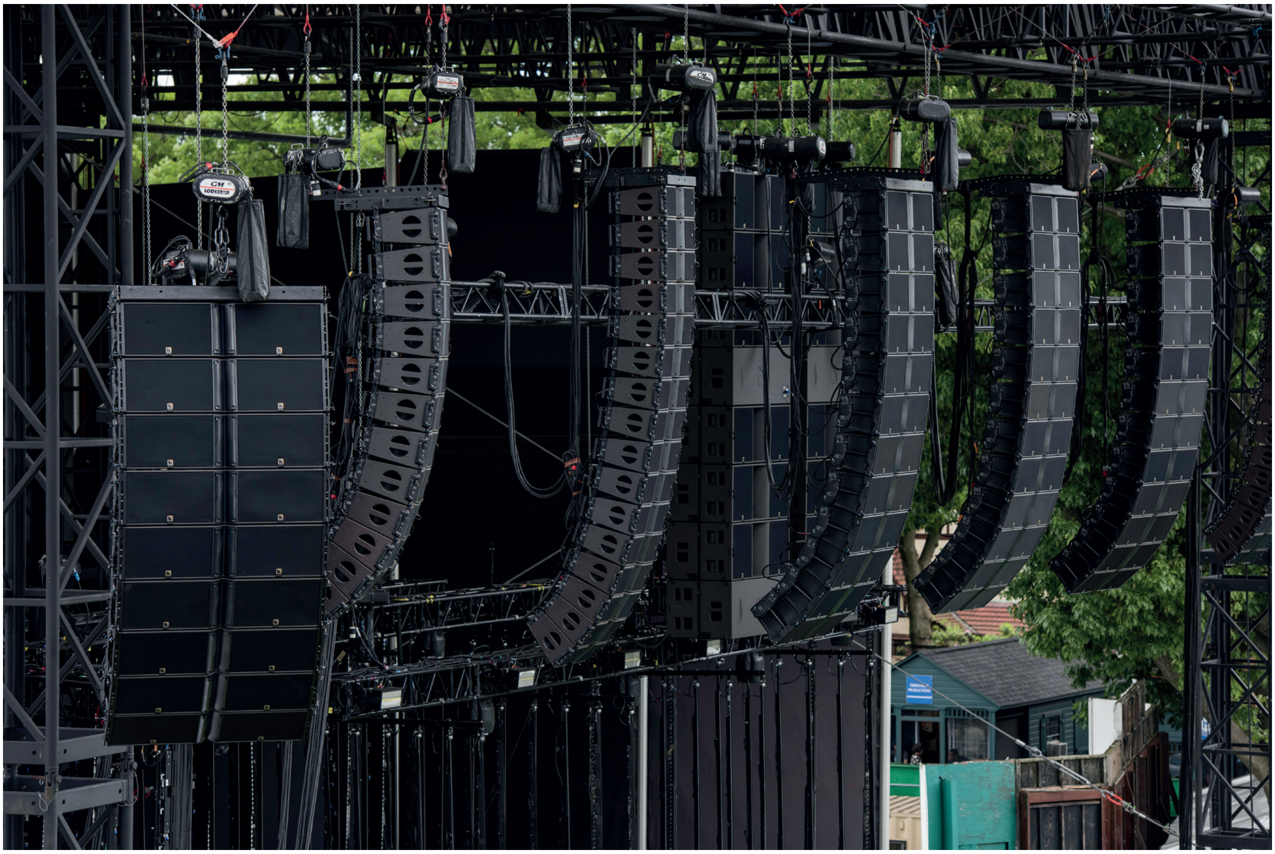
Met de immer groter groeiende podia, evenementruimten en videoschermen raken de luisterende bezoekers steeds verder en onder grotere hoeken (t.o.v. de centrale as) verspreid. Dat heeft tot gevolg dat het geluid zonder speciale ingrepen niet optimaal is. Het al eerder genoemde 'hoor wat je ziet' wordt daarmee geweld aangedaan. Je zit niet tussen of bij de sprekers of acteurs. Orkest- of bandsecties en stemmen komen niet volledig tot hun recht. Objecten hangen ergens in de audioruimte waar je hen niet verwacht of kan plaatsen. Dat is vooral een probleem bij de cinema en geluid producerende rekwisieten in theaters. En bij geanimeerde musea, planetaria en beursdemo's mist iedereen die er niet recht voor staat een deel van de beleving.

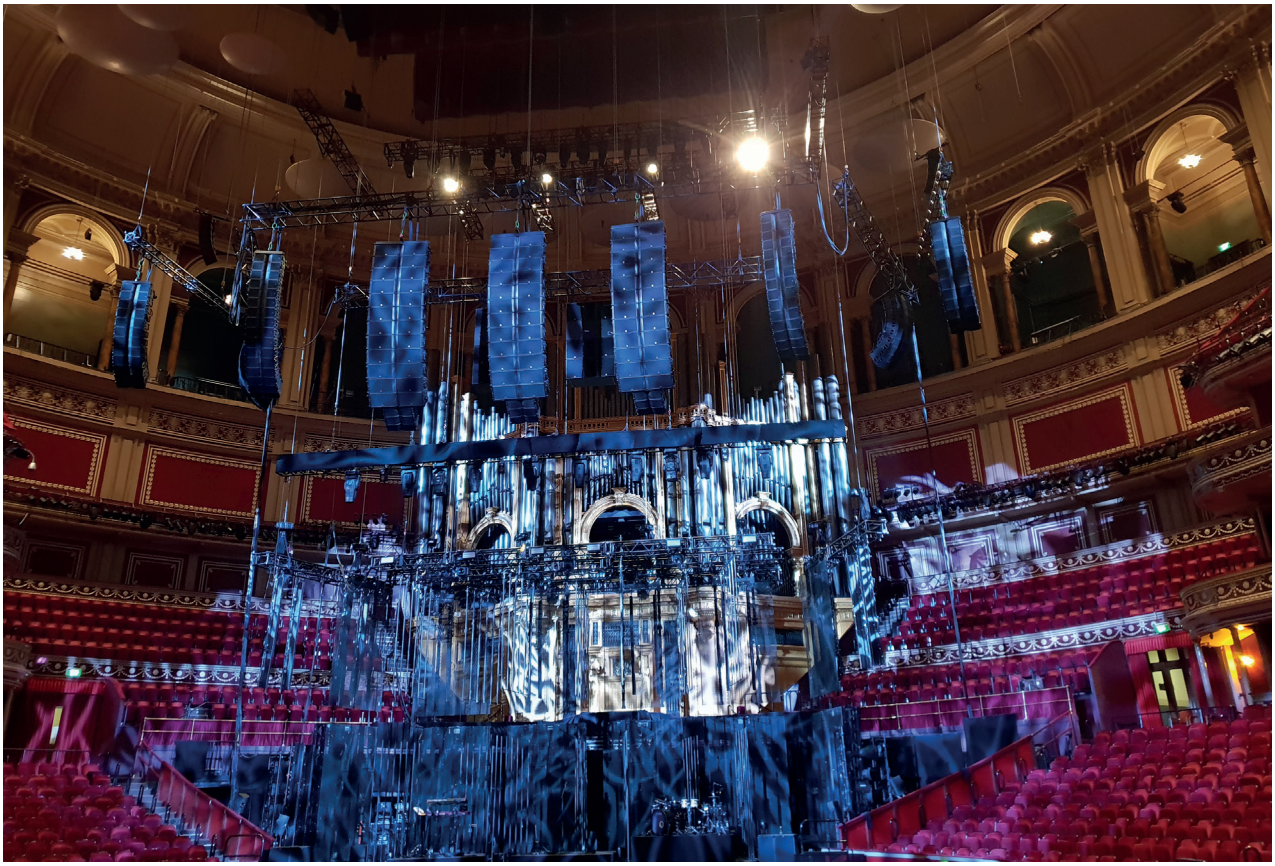
De eerste grote toepassingen van SAM waren muziekevenementen, orkesten, spectaculaire theatershows en geavanceerde cinema's. Componisten en popgroepen schrijven zelfs speciale stukken voor SAM. Belangrijk bij livemuziek is, naast de standaard links en rechts stereoweergave, het via SAM scheppen van diepte. Bijvoorbeeld de violen vooraan, de blazers in het midden en de percussie op de achtergrond.

Nu de techniek breder ontwikkeld is, komen pretparken, musea, productpromoties, VR/AR-videogames en onderwijs ook in de markt. Wat de toeschouwer met Atmos al thuis in de homecinema en audiofiele settings ervaart, wil hij of zij ook in het theater en bij muziekuitvoeringen beleven.

Bij de grote NLE-suites zit de SAM er al standaard in of wordt het via externe koppelingen ondersteund. En YouTube, Facebook, Google, Samsung en Microsoft ondersteunen eveneens spatial audio in VR/AR-applicaties.

Spatial Audio Mixing vormt een relatief nieuwe en veelbelovende stap bij het creëren van de sublieme 3D immersieve geluidservaring- en beleving op het podium en in theaters. Je hoort ook echt wat je ziet en op de ruimtelijke locatie waar jij dat verwacht. Helemaal wat de bezoeker wil en waardeert. Inmiddels algemeen inzetbaar met een groeiende keuze uit betaalbare SAM-systemen.





ShowMatch™ DeltaQ™ loudspeakers bieden betere dekking voor uitzonderlijk heldere stemweergave.

Dankzij DeltaQ-technologie projecteren de nieuwe ShowMatch array loudspeakers in zowel vaste als draagbare toepassingen het geluid preciezer naar het publiek. Elke array-module heeft aanpasbare waveguides om het dekkingspatroon te veranderen of zelfs asymmetrische patronen te creëren. Zo profiteren alle bezoekers van een ongeëvenaarde geluidskwaliteit en een heldere stemweergave. Meer informatie op **PRO.BOSE.COM.**

DeltaQ
NEXT-GENERATION ARRAY TECHNOLOGY

©2017 Bose Corporation.

DOEKEN EN DECIBELS, NIEUWE OPLOSSINGEN VOOR OUDE PROBLEMEN

Jan Decalf

Iedereen kent ShowTex als de marktleider in podiumtextiel. Al was het alleen al om het feit dat elke technieker ooit wel eens een uiltje heeft geknapt op een zak van hun moltondoek. Maar ze doen er veel meer dan alleen afstopping. De catalogus wordt elk jaar dikker en omvat intussen al een uitgebreide sectie met toepassingen voor het akoestisch behandelen van ruimtes. In het hoofdkwartier in Burcht werden enkele applicaties voorgesteld en de fysische principes erachter toegelicht.

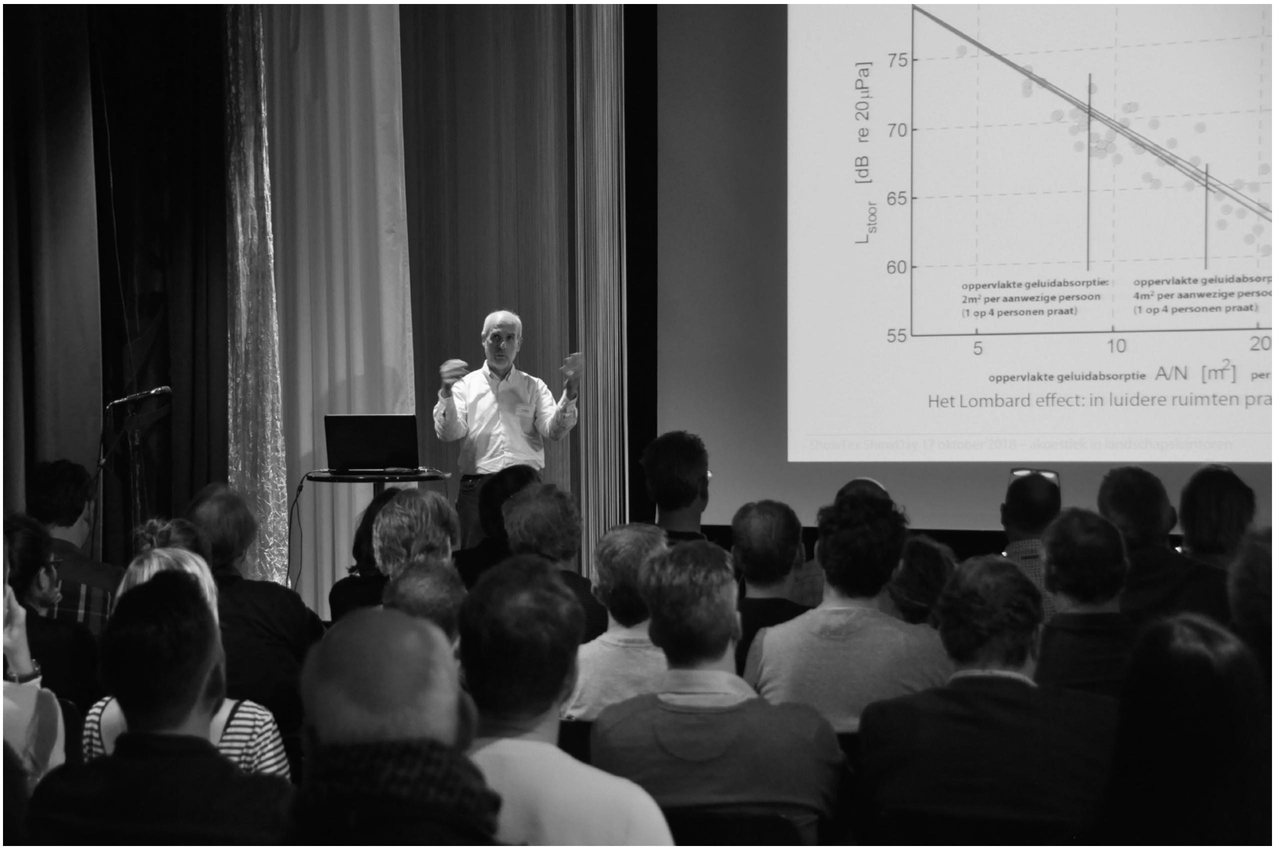
Eén van ShowTex' ingenieurs trapte af met een algemene beschouwing over akoestiek. We kennen Jochen Desmedt nog van zijn uiteenzetting op een STEPP-contactdag over het project in De Roma. Wat is geluid? Hoe plant geluid zich voort? Wat is het onderscheid tussen reflectie, absorptie en transmissie? Welke bronnen zijn er: spraak of muziek, al dan niet versterkt? Dit zijn het soort vragen die je moet stellen wanneer je op zoek gaat naar de mogelijkheden om van een ruimte een akoestisch aangename plek te maken.

Het begint met het vaststellen van het probleem en daarmee verbonden is het verschil tussen absorptie en isolatie. Ruimtes die veel klank weerkaatsen, zijn tegelijk luidruchtig ook als er weinig geluid in wordt geproduceerd. Dit zijn meestal grote, open ruimtes met veel harde oppervlaktes die veel weerkaatsen. Hier is vooral geluidsabsorptie nodig: om de galmtijd te verkorten, verstaanbaarheid te vergroten en achtergrondgeluid te dempen. Bij isolatie komt het erop aan om te verhinderen dat geluid zich voortplant van de ene ruimte naar de andere: om privacy te geven of om buitengeluid te weren.

Welke ingrepen je moet toepassen hangt ook af van het type geluid. Spraak heeft niet dezelfde akoestische energie als elektronisch versterkte muziek. En verschillende frequenties vragen om verschillende materialen.

Voor toepassingen kan je verder denken dan alleen aan speelruimtes. Want evengoed als voor theater en podiumkunst geldt voor alledaagse activiteiten dat die zich gaan afspelen in ruimtes die daar niet specifiek op ontworpen zijn. Van een theater in een industriële site kijken we niet meer op, maar dezelfde trend is er ook voor residentiële en commerciële locaties. Denk maar aan pop-up stores, loftconversies etc. Het komt er dan op aan om die ruimtes aan te passen aan hun nieuwe noden.

Al snel krijg je af te rekenen met beperkingen van structurele ingrepen. Je zit bijvoorbeeld in een geklasseerd gebouw, of de interieurontwerper/bouwheer wil niet dat er aan het esthetisch concept wordt gemorreld, of het moet modulair en inklapbaar zijn. Om het met een voorbeeld uit de muziek te illustreren: er valt veel voor te zeggen om een drummer achter gorillaglas te stoppen en vaak zijn dat ook argumenten van akoestische aard, maar je zal zelden horen dat dat ook de meest visueel aantrekkelijke optie is. Wanneer je dat kan opvangen met op textiel gebaseerde oplossingen, kan je aan



de harde wetten van de fysica een zachter karakter geven. Een voorbeeld van zo'n commerciële toepassing was het creëren van een akoestisch gescheiden luisterruimte in de verkooppunten van Bose. De fabrikant wilde een oplossing die in alle winkels zou passen, maar die tegelijk geen peperdure vierkante meters zou opslorpen. Met een gordijnsysteem van gelaagde doeken kwamen ze met een opstelling die praktisch was, want weg te schuiven in een klein hoekje. Maar bovendien erg doeltreffend: het resultaat in akoestische afscherming is indrukwekkend, zeker als je ook de installatiekost in overweging neemt. Voor de voorgenoemde drummer alweer minder sociaal aanvaardbaar, maar goed om te weten dat het bestaat.
Deze casus was meteen ook een ideaal bruggetje naar de lezing van Thomas Wulfrank over variabele akoestiek. Met de opkomst van de multifunctionele theater- en concertzalen, kwam ook het compromis over de akoestiek van die huizen op tafel. Hun uiteenlopende programmatie stelde verschillende eisen en noden die soms moeilijk met elkaar in overeenstemming te brengen zijn. In symfonische muziek is bijvoorbeeld een lange galm in lage frequenties wel wenselijk, terwijl dat elders een probleem is. Laterale reflecties geven een ruimtelijk gevoel en vroege reflecties verhogen de verstaanbaarheid.
De oplossing is een variabele akoestiek verwezenlijken, maar

Bij ShowTex waren ze al meesters in het maskeren en reflecteren van licht en hebben ze nu ook één en ander in huis om hetzelfde met geluid te doen.

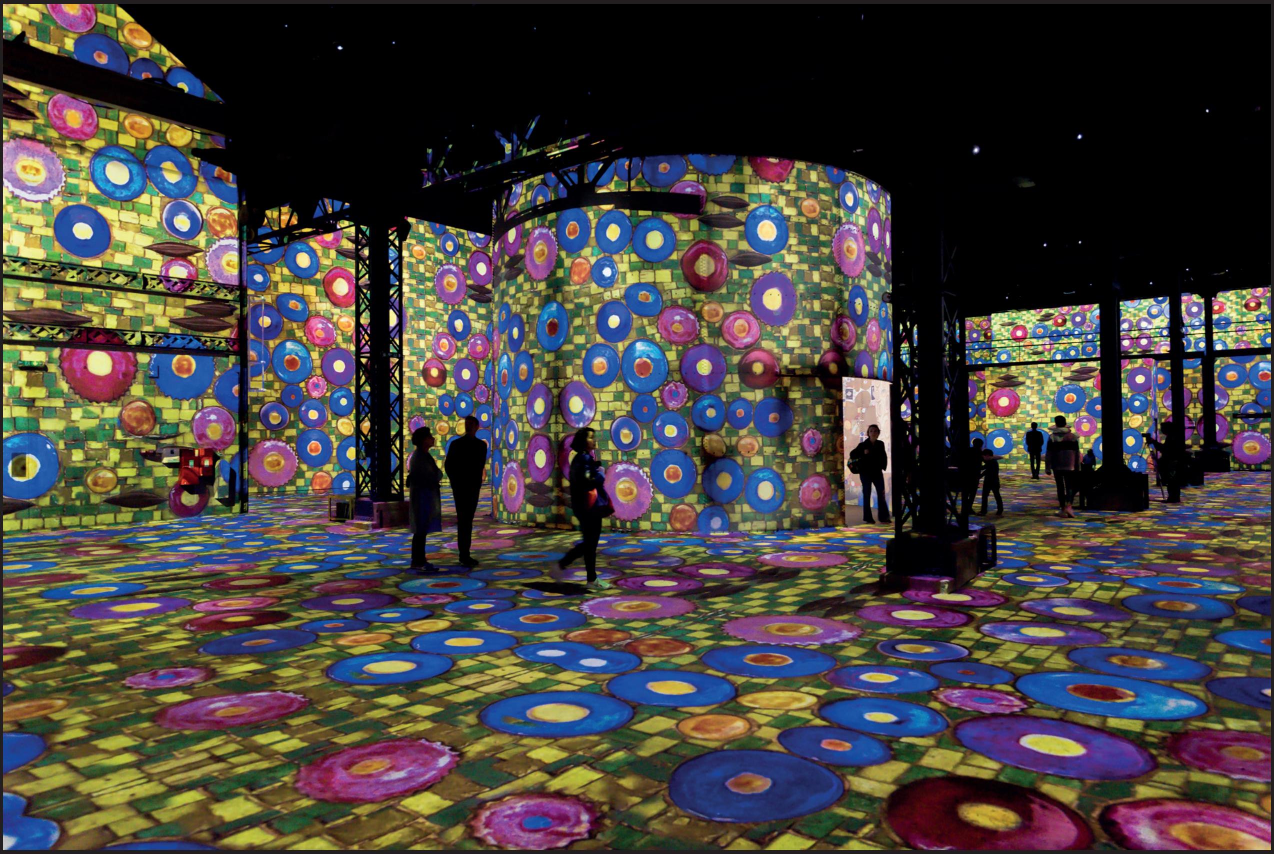
dat is bouwkundig en fysisch ver van simpel. Dat illustreerden de voorbeelden die hij aanhaalde, het zijn stuk voor stuk unieke ingrepen in nieuwbouw. Het Konserthus in Stavanger heeft een mobiel plafond om het volume van de zaal variabel te maken. In het KKL in Luzern hebben ze dan weer variabele nagalmkamers aan de zaal gehangen, die ze als kieuwen kunnen openen of sluiten. Het WYLY theater in Dallas is nog zo'n voorbeeld van variabele architectuur, waarbij de zaal kan variëren van proscenium theater tot een volledig vlakke vloer en waar de tribunes aan de zijkanten kunnen worden opgehesen.

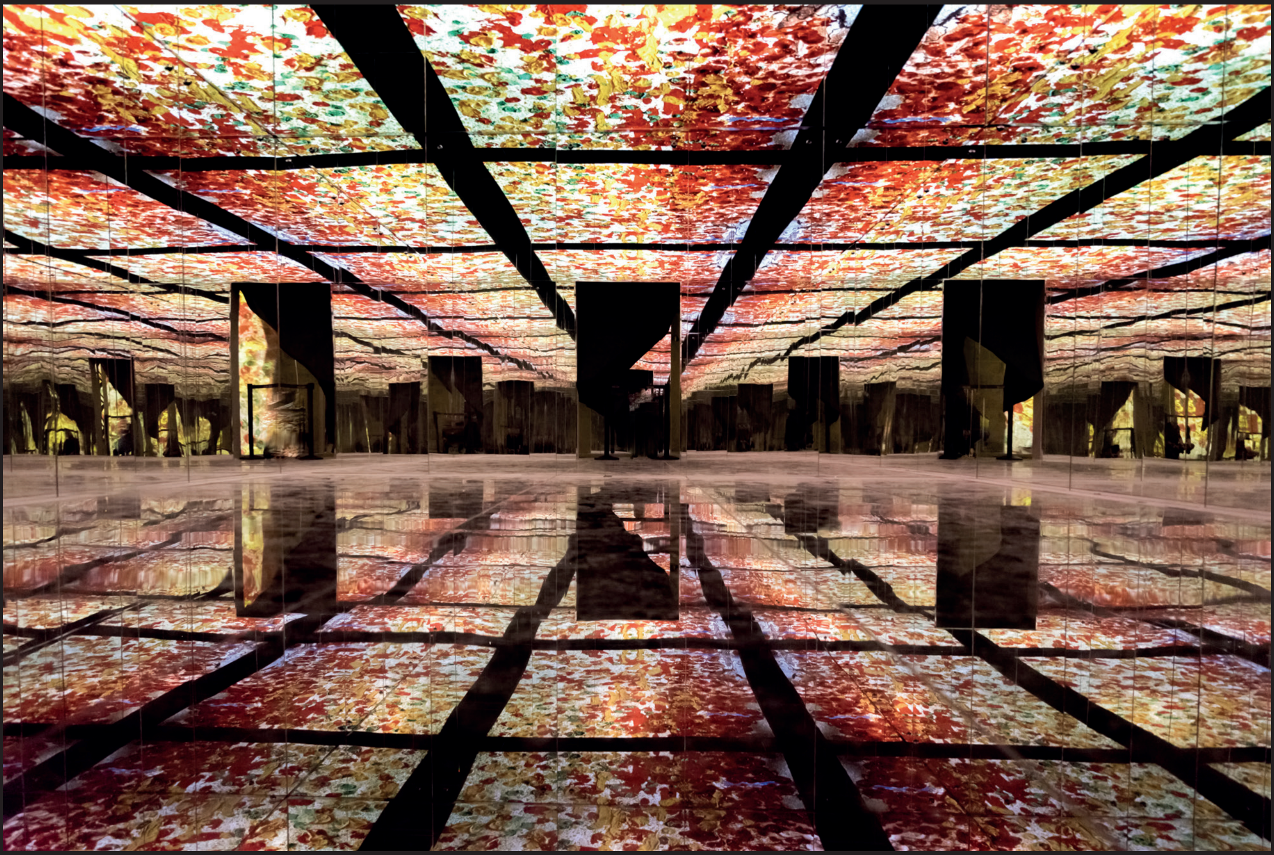
Of al dat peperduur kunst- en vliegwerk ook nodig is, is een terechte vraag. Zelfs in een state-of-the-art gebouw blijf je afrekenen met de onvoorspelbaarheid van de gebruikers. Zo bestaat het Grand Theater in Fuzhou, China uit verschillende zalen, elk met een specifieke akoestiek, en daar blijkt dat het orkest liever in de operazaal speelt dan in de symfonische hal.

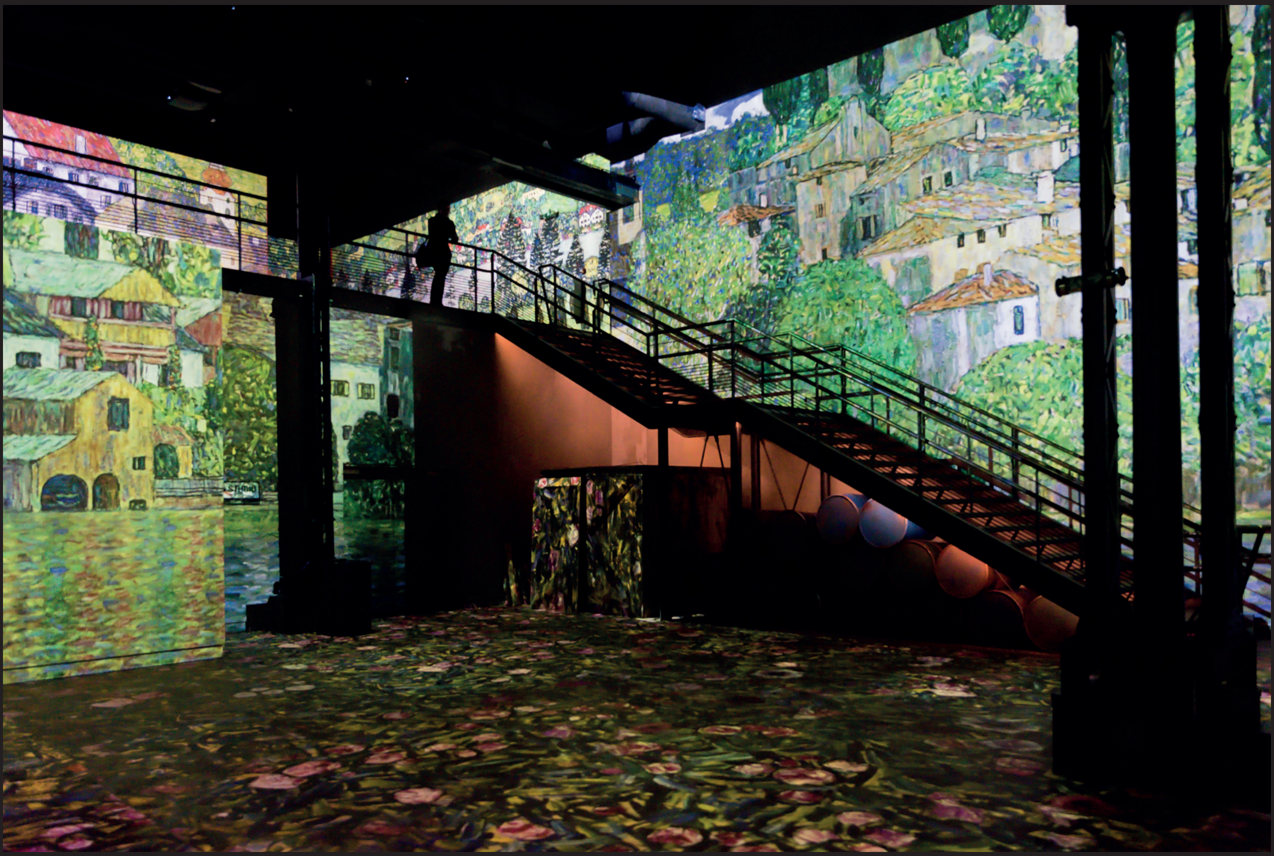
Multifunctionele ruimtes vind je ook buiten de kunstensector. Denk bijvoorbeeld aan open landschap kantoren, waar demping en isolatie erg belangrijk zijn, maar de mogelijkheden vaak beperkt wil je niet het karakter van de ruimte verliezen. Het immers niet eenvoudig om de nodige vierkante meter geluidsabsorptie te plaatsen als je amper muren hebt. Toch loont de investering de moeite: het Lombard-effect toont aan dat met extra demping tegelijk ook het brongeluid vermindert. In luidere ruimtes wordt luider gepraat en wordt het nadelig effect nog vergroot. Paul Mees van Daidalos Peutz toonde in een reeks voorbeelden dat een aangenaam akoestisch klimaat organiseren, een zorg is die op iedere werkvloer hoort.

Ook hier bestaat het arsenaal van akoestische ingrepen uit strategisch geplaatste panelen en gordijnen. Zo kan je een comfortabele omgeving creëren met voldoende geluidsabsorptie, verminderd achtergrondgeluid en zorg je voor een lage nagalmtijd. Wat de verstaanbaarheid dan weer ten goede komt. Je kan de ingrepen ook laten samenvallen met de organisatie van het werk. Niet elk werk kan op elke plaats en door verschillende zones of sferen aangepast aan de taak af te bakenen, pas je tegelijk de akoestiek en de functie van de ruimte aan.

Bij ShowTex waren ze al meesters in het maskeren en reflecteren van licht en – hoewel de ene golflengte de andere niet is – hebben ze nu ook één en ander in huis om hetzelfde met geluid te doen. Als we van slechte wil waren, zouden we ze de ultieme stielbedervers noemen.







Chris Van Goethem

ETTE: DE TIEN GEBODEN VAN THEATERTECHNIEK

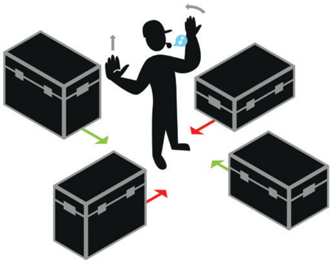
Deel 2: Bijdragen aan een veilige en duurzame werkomgeving

In deze tweede aflevering van onze reeks over de tien basiscompetenties van het ETTE veiligheidspaspoort presenteren we: bijdragen aan een veilige en duurzame werkomgeving.

Je bent niet alleen wanneer je op het podium werkt. Je zal er samenwerken met collega's van je eigen team, van de locatie waar jullie op tournee zijn of van het gezelschap dat bij jullie op bezoek is. Dit kunnen professionals of amateurs zijn. In sommige gevallen zal dit team ook externe aannemers, freelancers of vrijwilligers hebben.

Meer en meer voorstellingen spelen niet meer op de traditionele theaterpodia. Soms werk je zelfs op een locatie die niet ontworpen is voor theater of evenementen. De medewerkers op die locaties zijn niet bekend met de gewoonten in theater en evenementen en zijn waarschijnlijk helemaal niet opgeleid in ons domein.

Als we aan het werken zijn, werken we in dezelfde omgeving als de artiesten die optreden, de administratieve en



artistieke staf, en het publiek. Ze zijn er niet de hele tijd, maar kunnen op de meest onverwachte momenten komen opdagen. Deze mensen moeten behandeld worden als 'ongetrainde personen die niet bekend zijn met de situatie'. Ze lopen risico's maar vormen zelf tegelijkertijd ook een risico.

Samenwerken met zoveel verschillende soorten mensen in dezelfde ruimte vergt extra aandacht. We moeten ervoor zorgen dat:

- We ze niet in gevaar brengen.
- Ze veilig kunnen rondlopen.
- Ze veilig kunnen werken.
- Ze geen gevaarlijke dingen kunnen doen.
- Er een veilige uitgang is voor bij noodgevallen.

Organisatorische procedures

Risico's beperken is natuurlijk een verplichting voor iedereen en voor de organisatie als geheel. Er bestaan organisatorische procedures waaronder risicobeoordelingen, een instructielijst op de werkplek en veiligheidsbriefings om ieders bijdrage overzichtelijk te houden en ervoor te zorgen dat er geen blinde vlekken ontstaan.

Alle risico's worden onder controle gehouden dankzij een aangepaste planning, opgesteld door de verantwoordelijken voor de verschillende zones en departementen. Alle verantwoordelijken moeten bewijzen dat ze in hun risicobeoordeling(en) en planningsproces rekening hebben gehouden met de risicosituaties. Waar nodig moet de verantwoordelijke bij het maken van de risicobeoordelingen overleggen met de regisseur en het betrokken personeel. Dit overleg betreft kwesties die te maken hebben met de risico's van de voorstelling en hoe deze onder controle gehouden kunnen worden. Alle werkne-

mers en onderaannemers moeten een kopie van de risicobeoordeling en het risicomanagementplan krijgen als ze er om vragen. Geef aan je verantwoordelijke aan wanneer een van deze zaken niet in orde is.

Voor scènes die stunts, gevechten, acrobatie of andere risicovolle activiteiten inhouden, moet er een ervaren veiligheidsverantwoordelijke worden aangesteld. Die controleert de opbouw en eventueel ook de uitvoering.

Risico's op het podium

We kunnen het niet genoeg benadrukken: het podium is een plek vol risico's. Sommige van deze risico's hebben een structurele aanpak nodig, maar er zijn ook veel risico's die geminimaliseerd kunnen worden met een goede werkmethode van de technici op het podium. De eerste stap is het zich bewust zijn van de verschillende risico's.

Een proper podium is een veilig podium

Er zijn veel mensen die tijdens de opbouw of afbraak, repetities en de voorstelling op het podium moeten zijn. Ze hebben allemaal plaats om te werken en een vrije doorgang naar hun werkplek nodig.

Tijdens de opbouw is ordelijkheid en organisatie van alles wat nodig is om op te bouwen van erg groot belang. Organiseer je podium dus! Als je het materiaal dat je binnen brengt meteen op de juiste plek legt, verbeter je niet enkel de efficiëntie, maar ook de veiligheid. Een opgeruimde en georganiseerde werkplek, zelfs een tijdelijke, garandeert dat iedereen veilig kan rondlopen. Enkele eenvoudige maatregelen kunnen wonderen doen. Kisten voor gereedschap en materiaal staan op een rij aan de zijkant van het podium of op het voortoneel. Op deze manier vind je wat je nodig hebt, moet je geen kisten verplaatsen en is de weg vrij. Kabels worden meteen op de juiste plek gelegd en buiten wandelroutes (of rijroutes). De decors worden zo binnen gebracht dat ze niet verschillende keren verplaatst moeten worden om op te bouwen. Idealiter worden ze in de juiste volgorde van gebruik geplaatst.

Rommel wordt meteen opgeruimd. Decorstukken die niet worden gebruikt, worden ergens apart gezet en lege flightcases blijven bij voorkeur niet op de scène staan.

De evacuatieroutes en het blusmateriaal moeten te allen tijden toegankelijk zijn. De meeste noodgevallen zullen niet wachten tot je het podium hebt opgeruimd!

Het bovenstaande kan de vereisten van een scenografie tegenspreken. Vaak willen we een vuil podium als een deel van het decor. Wateroppervlakken, zand, afval, rommel, stenen en nog meer worden op het podium aangebracht voor bepaalde scenografieën en moeten er natuurlijk uitzien. In dit geval zijn extra maatregelen nodig om de medewerkers, het materiaal en het podium zelf te beschermen.

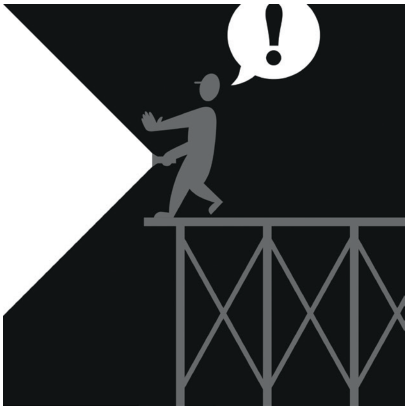
Het podium moet beschermd worden tegen schade en het maximale gewicht dat de vloer kan dragen moet nagekeken worden. Dit gaat niet enkel over het risico van de afgewerkte installatie. Soms is het risico op schade zelfs hoger bij het laden en lossen. Bijvoorbeeld, het gewicht van een pallet stenen op de vloer is groter dan wanneer de stenen op het podium liggen.

We moeten voorkomen dat de gebruikte materialen gemorst worden buiten de zone waar ze gebruikt worden. Dit geldt vooral voor vloeibare producten die in onderliggende ruimtes terecht kunnen komen of voor vluchtige producten die zich in de lucht kunnen verspreiden.

In de meeste gevallen is er een toneelmeester die verantwoordelijk is voor de organisatie op het podium. Maar we kunnen allemaal helpen door ons eigen werk en ons materiaal georganiseerd te houden.

Lichtomstandigheden

Degelijk licht is één van de belangrijkste elementen van veilig werken. Wanneer we een voorstelling aan het bouwen zijn, helpt goed werklicht of zelfs daglicht om te zien wat we aan het doen zijn. Maar tijdens de voorstelling zijn we afhankelijk van het lichtplan. Dit betekent dat we licht nodig hebben op het zijtoneel dat niet vanuit de zaal te zien is, maar dat voldoende zichtbaarheid garandeert zodat we kunnen rondlopen en werken. Dit wordt meestal gedaan met blauw licht. Dit blauwe licht reflecteert niet op de zwarte of donkerblauwe doeken, maar garandeert de minimum vereiste zichtbaarheid op het zijtoneel.



Door deze beperkte lichtomstandigheden, moeten we extra voorzichtig zijn voor obstakels. Trappen, obstakels en wandelpaden worden gemarkeerd met fosforescerende tape of andere zeer zichtbare materialen. Dit betekent niet dat we niet meer verplicht zijn die doorgangen leeg en opgeruimd te houden.

Risicovolle zones

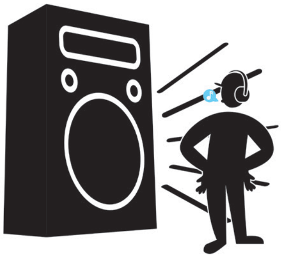
Tijdens sommige delen van een opbouw zijn er gevaarlijke acties. Deze omvatten onder andere het werken op een open grid of decordelen in elkaar steken boven collega's. Andere risico-

volle situaties zijn vloerluiken openen, bewegende liften en orkestbakken of bewegende platformen.

In deze gevallen wordt de gevarenzone afgezet en krijgen enkel de nodige technici er toegang toe. Deze mensen zullen de correcte persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken om het risico tot een minimum te beperken. Idealiter zijn deze activiteiten zo ingepland dat ze de andere activiteiten op het podium zo min mogelijk storen.

Tijdens repetities of voorstellingen vereist het artistieke aspect soms dat de hekken en andere veiligheidsmaatregelen worden weggehaald. Er worden dan alternatieve maatregelen genomen om de zichtbaarheid van het risico te verbeteren en de hoeveelheid medewerkers op die plek te verminderen. Vanaf dat moment mogen enkel de mensen die getraind zijn voor deze specifieke situatie en nodig zijn op het podium er nog komen. De training behandelt alle risico's en alternatieve maatregelen die genomen worden, gebaseerd op een specifieke risicobeoordeling.

Specifieke activiteiten
Sommige activiteiten beperken de werkomstandigheden op het podium. Het focussen van het licht vereist een donker podium om precies te kunnen werken. Andere activiteiten moeten zich aanpassen of stoppen terwijl dit gebeurt. Idealiter is dit zo ingepland dat de andere activiteiten geen vertraging oplopen.



De soundcheck en het instellen van het speakersysteem hebben uiteraard het systeem nodig op zijn maximum niveau. Dit maakt het onmogelijk om te communiceren op het podium en kan zeer luide geluidsniveaus creëren. Dat is een potentieel risico. Idealiter worden de andere activiteiten stopgezet, vooral diegene waarbij communicatie nodig is. Mensen op het podium moeten gehoorbescherming dragen. Idealiter is dit zo ingepland dat de andere activiteiten geen vertraging oplopen.

Special effecten testen brengt altijd onvoorspelbare factoren met zich mee. We kunnen nooit volledig zeker van zijn het exacte effect en de bijhorende risico's vooraleer het effect op het podium getest is in de exacte omstandigheden waarin het gebruikt zal worden. Er moeten extra veiligheidsmaatregelen genomen worden, gebaseerd op een risicobeoordeling, om er zeker van te zijn dat niemand risico's loopt tijdens de testen.

Idealiter wil je enkel die mensen op het podium hebben die direct betrokken zijn. Maar de praktijk bewijst dat dit in veel situaties niet het geval is. In dat geval, moet je verschillende oplossingen voorzien om de veiligheid te garanderen: Een zaklamp helpt te voorkomen dat je valt of tegen dingen aanbotst op het podium of oorbeschermers helpen tijdens een soundcheck.

Onder- en bovenmachinerie
Tijdens de opbouw en de afbraak, zullen er trekken en ander rigging materiaal bewegen boven je hoofd. Dit is noodzakelijk om alle decorstukken en materiaal op de juiste plek te krijgen. De operator zal iedereen op het podium waarschuwen voor elke beweging, vooral op het moment waarop de bewegingen op hoofdhoogte zitten. Maar je moet ook zelf in de gaten houden wat er boven je hoofd aan het gebeuren is.

Andere machines zoals liften, bewegende orkestbakken, wagens en laadplatformen creëren een risico op de vloer. Deze machines moeten beveiligd zijn tegen het verpletteren en aanrijden van mensen. De zones horen afgeschermd te zijn. Maar bestaat er altijd nog een risico. Aandacht voor je omgeving (die steeds verandert) is cruciaal om ongelukken te voorkomen.

Machines beveiligen
Wanneer ongetrainde mensen of mensen zonder toestemming aan de bediening van gevaarlijke machines kunnen, moeten deze machines beveiligd zijn tegen foutief gebruik. Trekkenwanden, pyrotechnieken, liften, hoogwerkers, elektrisch materiaal, maar ook de hendel van het ijzeren gordijn moeten op slot zijn. Dit wordt vaak gedaan met de sleutel van de noodknop.

Onderschat nooit de aantrekkingskracht van de magische rode knop met de waarschuwing 'niet aankomen' voor mensen zonder de juiste training.

Alcohol, drugs en andere producten
Alle producten en substanties die je vermogen beïnvloeden om snel te reageren, om helder na te denken en om precies te werken, moeten worden geweerd. Ze vormen een risico voor de anderen op het podium. Dit verbod gaat niet enkel over het gebruik, maar ook over het effect tijdens het werk, afkomstig van gebruik in de vrije tijd. We hebben het concreet over deze groep producten:

- Alcohol
- Alle soorten drugs
- Medicatie met een gelijkaardig effect (lees de bijsluiter over het bedienen van auto's of machines)

De meeste organisaties hanteren een nultolerantie, maar het minimum is om dezelfde regels toe te passen als die voor autorijden.

Maximum aantal werkuren
Er is een maximum redelijke tijdspanne gedurende dewelke je geconcentreerd kan werken. Zelfs harde werkers hebben een limiet op hoe lang ze accuraat en prompt kunnen reageren. Door deze

limieten niet te respecteren, brengen ze hun collega's in gevaar.

Een gerelateerde kwestie is de rusttijd tussen shiften. Korte nachten met een beperkt aantal uren slaap zullen er voor zorgen dat je trager en minder precies reageert.

De regels over het maximale aantal werk- en rusturen verschillen van land tot land. In sommige landen is het strafbaar om het aantal werkuren te overschrijden. De regels bestaan niet om onze vrijheid te beperken, maar om onze veiligheid te garanderen.

Werken met derden
Tijdens een opbouw zullen er waarschijnlijk andere teams zijn die op hetzelfde podium aan het werken zijn. Wettelijk worden zij 'derde partijen' genoemd. Voor ze mogen werken, moeten ze gebriefd worden over de lokale situatie. Deze briefing zou het volgende moeten omvatten:

- De organisatie van het werk, lokale regelgeving
- Het gebruikte gereedschap, machines
- De bestaande procedures
- Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Nooduitgangen, noodmateriaal en eerste hulp

De activiteiten moeten ook gecoördineerd worden. Het moet duidelijk zijn wie verantwoordelijk is voor welk deel van de job en welke risico's de individuele partijen voor elkaar creëren. De coördinatie moet ook nakijken of alle partijen competent genoeg zijn om de job veilig uit te voeren.

De organisator, als eindverantwoordelijke, zal de verantwoordelijkheid van veiligheidskwesties vaak delegeren aan een toneelmeester. Deze toneelmeester leidt de briefing en heeft een schema voorbereid met wie wat wanneer op het podium aan het doen is.

Als het misgaat
In het geval van een ongeluk moet je eerst voor jezelf zorgen. Met andere woorden: wees geen held, breng jezelf niet in gevaar. De volgende stap is om een veiligheidsverantwoordelijke te verwittigen (zelfs over bijna-ongelukken) en om de effecten van het ongeluk te beperken. Voorkom dat anderen blootgesteld worden aan het risico.

De procedures voor een specifieke locatie of voorstelling zullen deel uitmaken van de veiligheidsbriefing. In deze briefing zal het duidelijk worden wie de verantwoordelijke is in het geval van een noodgeval.

Als je zelf de hulpdiensten moet bellen, moet je hen precieze informatie geven:

- Je naam
- Naam van de organisatie
- Locatie
- Soort ongeluk en effecten
- Aantal slachtoffers
- Richtlijnen hoe er te geraken

Deze informatie zal hen helpen om zo snel mogelijk te reageren.

Veiligheid in het publiek

De veiligheid van het publiek is in de eerste plaats de verantwoordelijkheid van de verantwoordelijken van de publieksdiensten die de producer (uitbater van de zaal) vertegenwoordigen. Je moet dus altijd met hen in dialoog gaan als je in de publiekszone werkt. Enkele basisrichtlijnen kunnen je helpen risico's in het publiek te vermijden.

In sommige gevallen interfereren onze activiteiten met de aanwezigheid van het publiek. Dit kan het geval zijn wanneer we materiaal tussen het publiek installeren, tijdelijke voorzieningen voor het publiek bouwen of effecten gebruiken op de scène die een risico kunnen inhouden voor het publiek.

Locatietheater
De laatste jaren vinden er meer en meer voorstellingen plaats buiten de muren van het theater. Regisseurs en theatergezelschappen maken meer en meer producties op locaties zoals kastelen, bossen, gevangenissen, ondergrondse bunkers, enz. Dit zijn allemaal locaties die niet zijn gebouwd als een omgeving voor publiek. In deze gevallen wordt de ruimte voor het publiek meestal door de organisator gebouwd. Daardoor is de technische staf meer betrokken bij de organisatie. Ze moeten dezelfde instructies volgen die in een regulier theater worden gebruikt en zijn beperkt tot de competenties waarvoor ze opgeleid zijn.

Op een openlucht evenement of op een tijdelijke locatie worden andere procedures gecreëerd. Net zoals een andere verdeling van verantwoordelijkheden (organisatoren van derden), kunnen ook andere beveiligingsregelingen, extra securitypersoneel en een speciale coördinatie van de bezoekers (aantallen, vluchtroutes, zitplaatsen) nodig zijn.

Afhankelijk van het land zal de lokale brandweer of overheid nagaan of alles volgens de regels, toelatingen en instructies georganiseerd is.

Normale routes en evacuatieroutes voorzien
Een grote hoeveelheid mensen op een effectieve en veilige manier laten bewegen is altijd een uitdaging. De groep zal zich in zijn geheel als een kudde gedragen. Ze volgen elkaar en duwen als het tempo naar beneden gaat. Dit effect wordt versterkt als doorgangen smaller worden. De leden van zo'n groep zien obstakels op de grond niet omdat ze te dicht op elkaar staan. Er is dus een

ernstig risico om te ergens achter te blijven hangen, te struikelen of te vallen. De gevallen persoon wordt zelf een obstakel en dat kan het begin van een ramp zijn. Al deze effecten verergeren in het geval van een noodsituatie.

Om het risico tot een minimum te beperken, moeten we ons ervan verzekeren dat geen enkele aanpassing die we maken in de publieksruimte de routes van de mensen blokkeert. Kabelroutes moeten zo gepland zijn dat je geen risico om te struikelen creëert. Materiaal, volgspots, camera's, stoelen voor de staf... moeten zo geplaatst worden dat de weg van het publiek vrij blijft. En natuurlijk houden we rommel en lege dozen weg uit deze ruimte.

De berekening van de breedte van de doorgang hangt af van het land of zelfs van het lokale brandweerdepartement. Er is altijd een minimumbreedte gebaseerd op de hoeveelheid mensen. Afhankelijk van of de route vlak, stijgend of dalend is, zullen bepaalde minimumwaarden verplicht zijn. Informeer jezelf bij twijfel!

Zorg ervoor dat veiligheids- en noodverlichting en iconen steeds duidelijk zichtbaar zijn

De ruimte voor het publiek heeft twee soorten veiligheids- en noodverlichting. Een type is permanent aan zodat mensen zichzelf kunnen oriënteren in het geval ze de ruimte moeten verlaten tijdens een voorstelling. We noemen dit veiligheidsverlichting. In de meeste gevallen wordt veiligheidsverlichting gecombineerd met evacuatie- en veiligheidsborden. Ze kunnen verwerkt worden in de verlichtingsarmaturen of er door verlicht worden.

In permanente theaters kan veiligheidsverlichting ook lampjes omvatten die in de trappen zijn ingebouwd of kleine neerwaartse armaturen op de muur. Ze verlichten risicozones om er voor te zorgen dat mensen zich veilig kunnen voortbewegen in het donker.

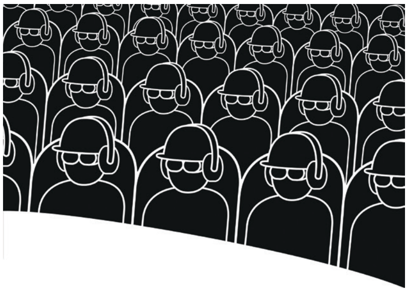
Het andere type is noodverlichting en zal oplichten in geval van nood. Dit zorgt er voor dat mensen het gebouw kunnen evacueren, zelfs als het elektriciteitssysteem plat ligt. De lichtintensiteit van noodverlichting is groter dan die van veiligheidsverlichting.

Als je een voorziening voor het publiek bouwt of aanpast, moet je de verantwoordelijke voor de publieksveiligheid altijd raadplegen. Soms moet er tijdelijk extra materiaal worden geïnstalleerd.

Veiligheids- of noodverlichting kan in geen geval bedekt of uitgeschakeld worden als het publiek in de zaal zit. Als je anomalieën ziet of materiaal dat niet werkt, contacteer dan de veiligheidsverantwoordelijke. Als je mogelijkheden ziet om dingen te verbeteren, zeg het dan!

Valbeveiliging

Als we tijdelijke constructies bouwen die toegankelijk zijn voor het publiek, moeten we extra aandacht geven aan valbescherming. Op tribunes en andere hoge plaatsen waar mensen het risico lopen om te vallen, moeten leuningen geplaatst worden. Op de grond worden latten gemonteerd zodat stoelen er niet af kunnen vallen. Degelijke trappen bieden toegang tot de tribunes.



Effecten op het podium

Wanneer we effecten op het podium gebruiken, kunnen ze een risico vormen voor het publiek.

- Geluidsniveaus kunnen te hoog worden op bepaalde plaatsen.
- Lasers kunnen ogen beschadigen.
- Stroboscopen kunnen epileptische aanvallen uitlokken.
- Rook kan mensen doen panikeren.
- Vuur kan mensen doen panikeren.
- Vuurwerk kan oren en ogen beschadigen en brandwonden veroorzaken.
- Audience blinders kunnen je ogen tijdelijk verblinden.

In de eerste plaats moeten we er voor zorgen dat we het publiek niet blootstellen aan risico's. We zorgen dat het publiek niet te dichtbij kan komen en we beperken de effecten tot een veilig niveau. Maar sommige mensen zijn gevoeliger aan deze risico's. We waarschuwen hen met een mededeling op de inkomdeuren.

Speciale zorg voor specifieke groepen binnen het publiek

Sommige toeschouwers hebben speciale zorg nodig. Grote groepen kinderen, mensen met een beperking of ouderen zullen waarschijnlijk speciale maatregelen nodig hebben. Dit kan gaan om kleinere openingen in de leuningen, schansen om op te rijden of extra voorzieningen voor rolstoelen. Naargelang het land kan het lokale bestuur vragen om iemand, een opzichter, te voorzien die instaat voor het minimaliseren van de risico’s in deze situaties.

Werken boven het publiek

In uitzonderlijke gevallen en enkel wanneer het onontkoombaar is, moeten we boven het publiek werken. Bijvoorbeeld als je een volgspot bedient vanop een zaalbrug, of wanneer je vliegende acteurs zekert boven het publiek. In dit geval zullen we extra maatregelen nemen en extra opletten om te voorkomen dat er voorwerpen vallen. Zo zal iedereen die boven het publiek werkt

FOCUSSED DISPERSION

PRECISION SOUND

RIGHT WHERE IT'S NEEDED

System designers love the focussed dispersion of NEXO speakers. It gives them the tools they need to achieve perfect coverage in any space.

The new ID24 achieves smooth, full-frequency sound and high output from a cabinet measuring just 309mm wide, with a unique, user-rotatable horn providing unprecedented control over HF directivity.

With an 'a la carte' selection of colours, grilles, directivity and connectivity, and compatibility with a wide range of mobile and fixed-installation hardware, ID Series delivers precision sound, right where it's needed.

distributed by:

audioXL

Thinking. Inside the box.

NEXO

t: +32 13 67 08 90 - www.audioxl.be - sales@audioxl.be

bijvoorbeeld zijn zakken leeg maken en wordt alle gereedschap en voorwerpen beveiligd tegen vallen.

Onveilige zones
Zorg ervoor dat de toegang tot alle onveilige plekken op slot is als het publiek toegang heeft tot het podium of dienstzones. Bijvoorbeeld het grid en de bruggen, elektrische ruimtes, opslagruimtes... Soms kan dit conflicteren met veilige uitgangen. In dat geval worden de sleutels van de nooddeuren in speciale lockers naast de deur gestoken.

Procedures
Ongeacht waar je werkt, moet je de procedures bekijken. Maar wanneer je tussen het publiek werkt tijdens een voorstelling, moet je daarboven ook de procedures overlopen met de staf van de publieksdiensten. Zij zullen je briefen over wat je moet doen in normale omstandigheden en in het geval van evacuatie, noodgevallen...

Duurzaamheid

Duurzaamheid moet een deel van ons werk zijn. We hebben een verantwoordelijkheid naar de gemeenschap en toekomstige generaties toe om zo weinig mogelijk te gebruiken van de beperkte grondstoffen die de aarde heeft. De podiumkunsten is een sector met een zeer grote impact. We maken decors om maar enkele keren te gebruiken, vervoeren ze over lange afstanden en gooien ze daarna weg. Als we dit patroon willen veranderen, kunnen we de grootste impact bereiken tijdens het voorbereiden/plannen. Decors kunnen zo gemaakt worden dat ze herbruikbaar of recycleerbaar zijn. Tourneeschema's kunnen geoptimaliseerd worden, enz. Jij kan helpen het milieu te beschermen door de volgende richtlijnen te volgen:

Verminder
- Gebruik materialen die beperken hoeveel afval we creëren.
- Verklein je energiegebruik.
- Verminder afval door producten te kiezen die een minimale verpakking hebben, die je productief gebruikt en daarna kan recycleren.

Hergebruik
- Hergebruik containers, verpakkingen of restproducten wanneer mogelijk.

Recycleer
- Recycleer restmateriaal tot bruikbare producten wanneer mogelijk.

Er is een relatie tussen veiligheid en duurzaamheid in producties. Niet alleen zijn duurzame producten waarschijnlijk ook veilig (verfsoorten bv.), maar de manieren waarop we veiligheid en duurzaamheid plannen en uitvoeren, vertonen ook veel gelijkenissen. We kunnen de principes van risicoanalyses en de stappen om risico's te beperken ook toepassen op duurzaamheid.

In ons dagelijks werk kunnen we kleine, maar belangrijke dingen doen om onze impact op het milieu te verkleinen. Enkele voorbeelden:

Energieverbruik
De beste manier om energieverbruik te verminderen is om lichten en installaties uit te schakelen als ze niet gebruikt worden. Dit klinkt vanzelfsprekend, maar je kan erg veel winnen door gewoon op deze simpele dingen te letten. Werklichten gebruiken in plaats van voorstellingsverlichting, bijvoorbeeld, zal het energieverbruik halveren.

Het gebruik van verbruiksartikelen en materialen

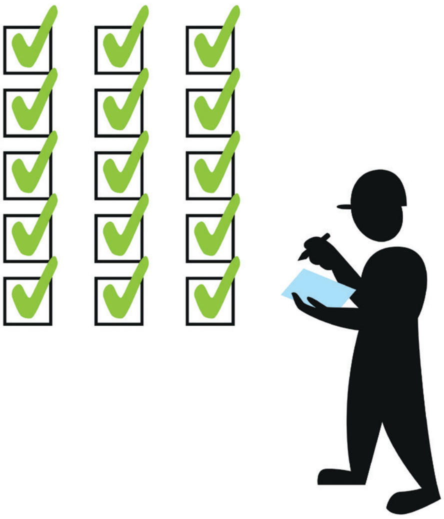
We gebruiken erg veel verbruiksartikelen, voor sommige kunnen we alternatieven vinden, andere kunnen we recycleren. Enkele voorbeelden:

- Tape of plakband kan vervangen worden door duurzame alternatieven. Dit beperkt niet alleen de consumptie van tape, maar houdt ook de kabels schoon.
- Batterijen kunnen vervangen worden door herlaadbare alternatieven.
- Kleurfilters kunnen gerecycleerd worden. De meeste bedrijven nemen ze terug als je dat vraagt.
- Papier kan gerecycleerd worden of je kan een digitale administratie introduceren.

Selectief weggooien
Afval kan selectief ingezameld worden, op deze manier kunnen de basismaterialen gerecycleerd worden op een veilig en verantwoorde manier. Batterijen, verf en spuitbussen zijn typische voorbeelden, maar ook vinyltape kan gerecycleerd worden als het gescheiden wordt weggegooid.

Transport
Transport organiseren en plannen kan verkeer beperken. Eenvoudige regelingen zoals carpoolen kunnen de hoeveelheid gereden kilometers halve-

ren. Dit zijn slechts eenvoudige voorbeelden. Met een beetje milieubewustzijn kan je al erg veel doen en kan je anderen motiveren om hetzelfde te doen.



Wetgeving rond veiligheid

De manier waarop we met Gezondheids-, Veiligheids- en Duurzaamheidskwesties omgaan, wordt gereflecteerd in de **Europese Richtlijnen, Richtsnoeren en Normen**. Op deze manier wil de Europese Unie garanderen dat we in verschillende landen in dezelfde veilige omstandigheden werken.

De **Europese Richtlijnen** schrijven minimum vereisten en fundamentele principes voor, zoals het principe van preventie en risicobeoordeling, maar ook de verantwoordelijkheden van werkgevers en werknemers. Een reeks **Europese Richtsnoeren** streeft ernaar om het implementeren van zowel de Europese Richtlijnen als de **Europese Normen**, die zijn aangenomen door Europese standaardiseringsorganisaties, te vergemakkelijken.

Lidstaten vertalen de richtlijnen en normen in hun wetgeving en standaarden. Het staat hen vrij om strengere regels voor de bescherming van werknemers aan te nemen wanneer ze de EU Richtlijnen omzetten in hun eigen nationale wetten. Daarom kunnen wettelijke vereisten binnen het domein van gezondheid en veiligheid op het werk verschillen tussen de verschillende EU-lidstaten.

Occupational Safety and Health (Veiligheid en Gezondheid op het werk)

De belangrijkste richtlijn is de Occupational Safety and Health, de 'Kaderrichtlijn' (89/391/EEC). Deze richtlijn omschrijft de algemene preventieprincipes en het omgaan met veiligheid en gezondheid.

De kaderrichtlijn bevat ook **basisverplichtingen voor werkgevers en werknemers**. De verplichtingen van de werknemers doen geen afbreuk aan het beginsel van de verantwoordelijkheid van de werkgever.

De algemene preventieprincipes die opgesomd worden in de Richtlijn zijn de volgende:
- risico's voorkomen
- evalueren van risico's die niet kunnen worden voorkomen
- bestrijding van de risico's bij de bron
- aanpassing van het werk aan de mens
- rekening houden met de ontwikkeling van de techniek
- vervanging van wat gevaarlijk is door dat wat niet gevaarlijk of minder gevaarlijk is
- planning van de preventie met het oog op een samenhangend geheel
- voorrang voor maatregelen inzake collectieve bescherming boven maatregelen inzake individuele bescherming
- verstrekken van passende instructies aan de werknemers

De plichten van de werkgevers en de werknemers worden als volgt omschreven:

De werkgever is verplicht te zorgen voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers inzake alle met het werk verbonden aspecten en hij mag geen financiële kosten op de werknemers verhalen om dit doel te bereiken. Daarbij komt dat indien een werkgever een beroep doet op deskundigen (personen of diensten) van buiten het bedrijf en/ of de inrichting, dit hem niet van zijn verantwoordelijkheden op dat gebied ontslaat.

De gedetailleerde omschrijving van de plichten van de werkgevers en werknemers kan je vinden in 01.03 Je rechten en plichten.

Andere Richtlijnen

Terwijl de kaderrichtlijn het geheel van gezondheids- en veiligheidskwesties beslaat, gaan afgeleide richtlijnen over **specifieke onderwerpen**. Deze richtlijnen concretiseren het kader in specifieke gevallen, waar het nodig is om acties te harmoniseren.

De richtlijnen die het meeste invloed op onze sector hebben zijn:

Blootstelling aan fysieke risico's:

- Richtlijn 2003/10/EC – lawaai
- Werkplekken, materiaal, signalisatie, persoonlijke beschermingsmiddelen:
- Richtlijn 2009/104/EC – gebruik van arbeidsmiddelen
- Richtlijn 92/58/EEC – veiligheids- en gezondheidssignalering
- Richtlijn 89/656/EEC – gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Richtlijn 89/654/EEC – voorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor arbeidsplaatsen
- Voorzorgsmaatregelen in verband met werkbelasting, ergonomische en psychosociale risico's:
- Richtlijn 90/269/EEC – manueel hanteren van lasten

Richtsnoeren

Richtsnoeren zijn niet-bindende documenten die helpen om de richtlijnen te volgen. Ze verzamelen goede werkmethoden en interpretatie in concrete contexten.

Er is bijvoorbeeld een richtsnoer 'Niet-bindende praktijkgids voor de toepassing van Richtlijn 2003/10/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (lawaai)'. In Hoofdstuk 8 'De muziek- en entertainmentsector' vinden we begeleiding over het toepassen van de richtlijn over geluid in ons specifieke geval.

Gerelateerde documenten

Binnen de EU zijn er ook richtlijnen die andere onderwerpen bespreken die Gezondheid en Veiligheid en Duurzaamheid indirect beïnvloeden. De richtlijnen over het op de markt brengen van materiaal, bijvoorbeeld, zullen reguleren welke vereisten vervuld moeten worden, hoe de leverancier het gebruik moet documenteren, enz.

De volgende richtlijnen hebben een directe impact op onze sector:

- Richtlijn 2001/95 EC - product veiligheid
- Richtlijn 2006/95/EC - gebruik van arbeidsmiddelen
- Richtlijn 2006/42/EC – nieuwe machine richtlijn
- Richtlijn 89/686/EEC – persoonlijke beschermingsmiddelen

Normen

Geharmoniseerde normen maken de richtlijnen concreet voor een specifieke sector of arbeidsmiddel. De normen helpen fabrikanten om materiaal te bouwen dat voldoet aan de essentiele vereisten van producten waar de richtlijnen om vragen. Als het materiaal voldoet aan de norm, kan het in alle EU-lidstaten gebruikt worden. Lidstaten moeten het vrije verkeer van zulke producten accepteren.

Een geharmoniseerde norm is een norm die aangenomen is door een van de Europese normalisatie-instellingen - Europees Comité voor Normalisatie (CEN), Europees Comité voor Elektrotechnische Normalisatie (CENELEC) en Europees Instituut voor Telecommunicatienormen (ETSI).

De meeste landen zullen de geharmoniseerde norm omzetten in hun eigen gestandaardiseerde systeem. In de realiteit houden ze dezelfde inhoud en nummer en voegen ze het toe aan hun eigen systeem. De NEN EN 13772, DIN EN 13772 en BS EN 13772 zijn bijvoorbeeld exact dezelfde normen als de Europese EN 13772. Normen zijn geen wetgeving en elke fabrikant mag kiezen om ze al dan niet te volgen. Maar als ze de norm niet volgen, moeten ze bewijzen dat ze aan de Europese wetgeving voldoen.

Wanneer wetgeving geen oplossing biedt

Alternatieve of vervangende maatregelen in het geval dat we de wetgeving niet kunnen volgen: je kan kijken naar wat het resultaat zou moeten zijn, wat de wetgever bedoeld heeft, of je kan andere maatregelen nemen die hetzelfde resultaat hebben.

Bijvoorbeeld:

- Een open vlam op de scène is verboden, de reden daarvoor is dat we geen brand in het theater willen.
- We kunnen onszelf zo organiseren dat het resultaat even veilig is.

Lokale wetgeving en regels

Bovenop nationale en EU wetgeving kunnen sommige lokale overheden, brandweerdepartementen of verzekeringsbedrijven striktere regels opleggen. De meeste voorstellingsruimtes zullen ook regels en procedures van het gebouw hebben. Informeer je hierover voor je begint te werken.

Veiligheid vs. aansprakelijkheid

Werkgevers en veiligheidsverantwoordelijken benadrukken het belang van veiligheid documenteren. De reden hiervoor is dat ze zichzelf en hun organisatie willen indekken in het geval er iets gebeurt. Wanneer er iets gebeurt, zal een onderzoek op zoek gaan naar wie er aansprakelijk is. Op dat moment moet je alle acties kunnen aantonen die genomen zijn in het veiligheidsproces. Je eigen acties goed documenteren werkt dus ook in jouw voordeel. Het bewijst dat je gedaan hebt wat je moest doen voor jouw veiligheid en die van je collega's. Maar we mogen nooit vergeten dat papierwerk geen vervanging kan zijn voor veilig werken.

Waarschuwingsborden

Waarschuwingsborden duiden gevaarlijke substanties of situaties aan. Ze worden op deuren, werkplekken, materiaal of de verpakking van producten gezet. Ze helpen je deze risicovolle situaties of producten te identificeren.
De borden zijn gele driehoeken met een zwarte rand en een zwarte afbeelding.

Algemeen gevaar
Dit bord duidt een niet nader genoemd gevaar aan.

Gevaar voor elektriciteit
Dit bord geeft gevaar voor elektriciteit aan. Het betekent dat er (aanraakbare) elektrische verbindingen aanwezig zijn. Het bord wordt meestal gecombineerd met een aanduiding van de spanning.

Hangende lasten
Dit bord geeft gevaar voor hangende of opgehangen lasten aan. Dit kunnen bijvoorbeeld trussen of trekken zijn.

Vorklift en transportvoertuigen
Dit bord geeft het gevaar van bewegende vorkliften of transportvoertuigen aan. Het betekent dat je moet opletten dat je niet aangereden wordt wanneer je rondloopt.

Laserstraal
Dit bord geeft aan dat er schadelijke laserstralen aanwezig zijn.

Optische straling
Dit bord geeft gevaar voor optische straling aan. Dit kan bijvoorbeeld gaan om lampen met een hoge intensiteit.

Giftig
Dit bord geeft de aanwezigheid van giftige stoffen aan.

Bijtend
Dit bord geeft de aanwezigheid van bijtende stoffen aan.

Ontvlambare stoffen of hoge temperatuur
Dit bord geeft de aanwezigheid van ontvlambare stoffen aan.

Oxiderende stoffen
Dit bord geeft de aanwezigheid van oxiderende stoffen aan.

Explosieve stoffen
Dit bord geeft de aanwezigheid van explosieve stoffen aan.

Markeringen

Behalve waarschuwingsborden wordt soms ook zwart-gele tape gebruikt om doorgangen of trappen te markeren die vrij moeten blijven. In situaties met weinig licht kunnen trappen ook gemarkeerd worden met fosfortape (glow in the dark).

Om plaatsen af te sluiten wordt vaak rood-wit lint gebruikt.

Verbodsborden

Verbodsborden geven verboden gedrag aan dat waarschijnlijk een risico voor gezondheid of veiligheid inhoudt. Ze laten enkel zien wie of wat verboden is. De borden worden op deuren, werkplekken, materiaal of de verpakking van producten gezet. De borden bestaan uit een ronde, rode band met een balk die diagonaal over een witte achtergrond loopt. Het zwarte pictogram binnen de cirkel duidt de verboden actie aan.

Algemeen verbod
Dit bord duidt een algemeen verbod aan. Het wordt gecombineerd met tekst of andere informatie.

Verboden te roken
Dit bord duidt een rookverbod aan.

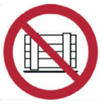
Vuur, open vlam en roken verboden
Dit bord duidt een verbod voor open vuur en roken aan.

Verboden met water te blussen
Dit bord geeft aan dat het verboden is iets met water te blussen.

De lift niet gebruiken bij brand
Dit bord geeft aan dat het verboden is de lift te gebruiken in geval van brand.

Geen zware lasten
Dit bord geeft aan dat het niet toegestaan is zware lasten te stockeren.

Verboden voor transportvoertuigen
Dit bord geeft aan dat er geen vorkliften of andere industriële voertuigen zijn toegestaan.



Geen obstakels
Dit bord geeft aan dat er geen obstakels mogen zijn.

BESA MEET THE MEMBERS: STAGECO

Sam Swerts

Podiumtechniek is een huis met vele kamers en je komt toepassingen ook ver buiten concertzalen en theaters tegen. Bijvoorbeeld in de evenementensector. BESA is de zusterorganisatie van STEPP en net zoals bij ons vormen de leden een bont en divers publiek.

Op 23 oktober waren we uitgenodigd om de tweede editie van Meet the Members bij te wonen. Ditmaal bij Stageco in Tildonk.

Na de verwelkoming door Jacques Hanquet (Association Manager BESA) en enkele praktische afspraken over het verloop van de avond, startten we met een toelichting omtrent het nieuw op te richten Paritair Comité voor de eventsector. Hierin zouden de problemen omtrent de beperking van de maximaal te presteren werkuren op een dag opgelost worden.

De problematiek werd toegelicht door Chris Persyn & Sofie Heyndricks van advocatenkantoor Crivits & Persyn. BESA is reeds lange tijd met dit onderwerp begaan. De eerste stappen waren de reeds bestaande mogelijkheden in de wet te bekijken en deze mogelijkheden ten volle te benutten. De wet staat namelijk reeds flexibiliteit toe op verschillende vlakken. Maar die flexibiliteit verliest binnen de bestaande CAO's wat aan effect. We spreken over flexibele werkuren, maar op het einde van de rit mag je niet over het maximale aantal werkuren komen. Een oplossing hiervoor is een systeem van overuren maar dan moet je aan een hele hoop voorwaarden voldoen om ze te mogen presteren.

Dit is in deze sector niet efficiënt en rekening houdend met een grote groep werknemers die graag extra uren presteren, leidt dit vaak tot het aanwenden van een zelfstandigenstatuut om zo deze beperkingen te omzeilen.

Er werd ook gekeken of er een mogelijkheid bestond om binnen een bestaand paritair comité een aanpassing te bekomen. De bedrijven die actief zijn in onze sector, zijn verspreid over alle PC's en enkel PC 304 komt in de buurt om dit te bekijken.

Op die vraag kwam zeer duidelijk het antwoord dat PC 304 er is voor de kunstenaar en niet voor de technieker. Ze hebben opzettelijk extra beperkingen opgelegd om deze kunstenaar te beschermen. Deze beperking staat de wens om meer flexibiliteit voor onze werknemers extra in de weg. PC 304 wil geenszins toegevingen doen waardoor een volledig nieuw PC de enige uitweg biedt.

Een eerste gesprek met de FOD Waso (Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg) startte moeizaam. Men tracht sinds jaren de PC's te verminderen en nu komt de vraag om een totaal nieuw PC op te starten. Maar toen duidelijk werd dat meer en meer werknemers het zelfstandigenstatuut opzochten, begreep men de ernst van de situatie.

De werkgroep binnen BESA die dit alles uitzoekt heeft intus-

sen bij de KDG Antwerpen een studie aangevraagd om alle betrokkenen in onze sector in kaart te brengen. Met deze data kan de impact bepaald worden en kan uitgezocht worden welke PC klanten gaan verliezen. Wel is voor het nieuwe PC reeds een aantekening gemaakt dat leden van PC 304 uitgesloten worden om toe te treden.
De volgende stappen zijn vooral het overtuigen van politici en de andere PC's, dit gaat hen namelijk inkomsten kosten. Maar vooral ook van de sociale partners.
Dit traject zal nog enige tijd in beslag nemen. Rekening houdend met de aankomende verkiezingen en de tijd die nodig is om te lobbyen, gokt men dit over ten vroegste drie jaar klaar te hebben.

Na dit zware maar interessante thema nam Tom Bilsen, voorzitter BESA en Operationeel Directeur bij Stageco het woord. We kregen een prachtig overzicht te zien van de projecten die Stageco wereldwijd neerzet in 2018 en gaan zo de terug tot de start van het bedrijf een dikke 42 jaar eerder. Met alle verwezenlijkingen op een rijtje daagt het je pas hoe indrukwekkend dit bedrijf is op wereldvlak.
We kregen aansluitend ook de kans om in verschillendende groepen een wandeling te maken door de magazijnen en over het terrein van +/-6ha. Er zijn nog magazijnen in Duitsland, Nederland, Frankrijk, VS… Monumentaal veel staal en alles wordt in eigen beheer gemaakt. Je kan een Stageco podium niet in de handel vinden. Het is een uniek concept. De aanvragen zijn zo talrijk dat men ze niet allemaal kan verwerken. Wanneer we de magazijnen doorlopen, valt telkens op hoe ordelijk en gestructureerd deze immense massa aan materiaal gestockeerd ligt. Je kan hier uren doorlopen en telkens nieuwe dingen ontdekken. Meer dan 13000 soorten materialen hebben ze in stock. Er wordt namelijk nooit iets weggegooid. Door de kwaliteit van de constructies is dit ook niet nodig. De oudste en de nieuwste items passen nog steeds op elkaar. Dit is allemaal te danken aan het team van ingenieurs waar Stageco elke constructie eerst mee uittekent en berekent.
De vele anekdotes en leuke weetjes die tijdens de tour door Herwig De Meyer zelf verteld worden, druipen van de passie. Je ziet een man die niet enkel trots is op wat hij samen met zijn team bereikt heeft, maar dit ook nog alle dagen vol overgave doet.
We zitten in de achtertuin van Rock Werchter en er is dan ook niets wat deze avond beter kan aanvullen dan festival food. Samen met een drankje aan de toog smaakt dit alles des te meer en de aanwezigheid van meer dan 80 deelnemers vanuit alle hoeken van het land, leden en niet-leden van BESA maken van dit netwerkevent een echt succes. Een uniek moment waar je vele zaakvoerders en ondernemers die één gemeenschappelijke bezigheid hebben, kan ontmoeten. Hou BESA in het oog en zet het volgende Meet the Members afspraak in je agenda. ■

Wat is BESA?

De Belgian Event Supplier Association werd in 2010 opgericht door enkele eventleveranciers die door de snelle evolutie van de sector geconfronteerd worden met problemen waarvoor ze geen oplossing vonden: een onvoldoende en onduidelijke sociale regelgeving, een gebrek aan kwaliteitsnormen en - labels, een gebrekkige omkadering op vlak van opleidingen, de nieuwe Europese wetgeving…
Om daaraan het hoofd te bieden, wil deze organisatie zich toeleggen op: het behartigen van de belangen van de evenementensector, het ondersteunen van een maximale professionalisering van de sector, het nastreven van een kwaliteitslabel en het bevorderen van de communicatie tussen de leden.

UIT DE OUDE DOOS

Akoestiek, daar moet je niet alleen oren naar hebben

Jacques Berwouts

Voor de meeste bouwheren en architecten is akoestiek slechts een vervelend aanhangsel van het bouwproces. Onvoorspelbaar, onberekenbaar, kortom een onaangename bijkomstigheid. Ook zo voor technici: te droog, teveel nagalm... Een doekje erbij, hier en daar een paar plaatjes hard materiaal ophangen en klaar is Kees. Dat leek ons een nogal subjectieve werkwijze. Vandaar dat we te rade gingen bij Vincent Spruytte van Avitech -Acoustical and Vibration Technology die professioneel met akoestiek bezig is. Op zijn recente palmares prijken onder meer de heropende Stadsschouwburg in Kortrijk en het Kunstencentrum Vooruit in Gent.

Wat zijn de basisprincipes en de voorwaarden voor een goede akoestiek in een schouwburgzaal?

"Men moet vooreerst bepalen waarvoor een zaal bestemd is. Voor spraaktoepassingen of voor muziek, en voor welk genre muziek. Dat is namelijk een essentieel verschil.

Wat spraaktoepassingen betreft, kunnen de criteria objectief bepaald worden. Je hebt een goede spraakverstaanbaarheid of je hebt die niet. Men kan dat wiskundig uitdrukken. Men kan ook een volle zaal laten luisteren naar nonsensteksten en nadien nagaan in welke mate de mensen die verstaan hebben. Maar dat is vrij omslachtig. Daarnaast zijn er een aantal meetmethodes om dit vrij nauwkeurig vast te stellen. Het belangrijkste criterium hierbij noemt men de 'definition'.

(Op de computersimulatie van Vooruit zien we dat in simulatie de definition tot het midden van de zaal stijgt van 40 à 50% tot 60 à 70%.) Voor een goede spraakverstaanbaarheid heeft men minstens 60% nodig. Men kan dit dus vrij goed objectiveren.

Voor muziek - en dan hebben we het niet over elektronisch versterkte muziek - moet met criteria worden gewerkt. Er moet een esthetische keuze gemaakt worden enerzijds, terwijl anderzijds ook de aard van de muziek die men wil brengen een rol speelt. Vandaag legt men sterk de nadruk op het maken van analytische concertzalen. Zalen waar men alle details goed kan horen, zoals men die op een cd kan beluisteren. Een mooi voorbeeld hiervan is het Paleis voor Schone Kunsten.

Dit is geen noodzaak, maar veeleer een esthetische keuze. Spreekt men over een concertzaal, dan moet men een meer polyvalent karakter nastreven, waarin zowel opera, symfonische en kamermuziek tot hun recht komen. Als men zalen renoveert of andere gebouwen als concertzaal wil gebruiken (de zogenaamde locatieprojecten), dan kan men afwijken van de norm en regels hanteren die geschikter zijn voor één bepaald muziekgenre.

Daar zijn historische voorbeelden van, zoals de San Pedronio in Bologna. Deze kerk vertoont naar huidige normen een veel te grote nagalm en een te grote klankverkleuring. Ze is dan wel niet geconcipieerd voor een bepaald soort muziek, maar er is wel muziek voor gecomponeerd. Beluistert men deze muziek in deze kerk, dan maakt ze gebruik van de afwijkende akoestiek en krijgt ze een interessant karakter. Elders klinkt ze ontzettend banaal. Ook de kerkjes waar La Petite Bande opnames maakt of de kerk in Royaumont waar men de Gregoriaanse muziek bestudeert, zijn locaties met een specifieke akoestiek. Bij een renovatie moet dan ook worden nagegaan voor welke muziek de akoestiek geschikt zal zijn.

“Met akoestiek kan je een vierde dimensie aan een gebouw toevoegen.”

Wat de ruimtelijkheid van de muziek aangaat - en dat geldt voor zowel oude als hedendaagse muziek - krijgt men een meerwaarde die op een cd nooit kan worden bereikt. Men kan ook experimenteren met die ruimtelijkheid, zoals de Munt heeft gedaan met Prometeo in de Hallen van Schaarbeek. In dit geval werd de ruimte omgebouwd om muzikanten en zangers op verschillende plaatsen te laten evolueren en spelen.”

Welke akoestische oplossingen zijn er zoal?

“Voor polyvalente zalen kan men gebruik maken van elektronische akoestiek, een techniek die in Nederland vaak wordt toegepast. Dit is wel een dure oplossing die voor een geoefend oor bovendien een kunstmatig karakter heeft. Dat heeft te maken met het feit dat men de detailstructuur van een geluidsveld tracht na te bouwen, terwijl de rekencapaciteit nog onvoldoende is om alle nuances te kunnen vatten, laat staan te controleren. Voor kleinere culturele centra kan elektronische akoestiek een oplossing zijn, die evenwel vaak te duur is.
Een tweede mogelijkheid bestaat er in de zaalakoestiek aanpasbaar te maken door een aantal absorberende materialen zichtbaar of onzichtbaar te maken. Je kan zelfs het zaalvolume wijzigen om zo een zaal bruikbaar te maken voor verschillende toepassingen. Dat moet echter gebeuren op een eenvoudige mechanische of manuele wijze, wat opnieuw beperkingen oplevert. Fundamentele wijzigingen in volume - zoals een beweegbaar dak - kaderen meestal niet in de budgettaire mogelijkheden. Voorts laat men best aan muzikanten, dirigenten en technici over wat er gedaan moet worden, in functie van hun doel en vereisten. Als ontwerper moet je daar dan een boven- en ondergrens aan geven. Kortom, hier wordt alleen de nagalmtijd veranderd.
Een derde mogelijkheid - die met succes in Kortrijk en nu ook in de Vooruit werd toegepast - is een iets langere nagalmtijd te creëren dan nodig voor spraak. Door ervoor te zorgen dat het spectrum en het reflectiepatroon goed zijn, waardoor toch een zekere multifunctionaliteit ontstaat. Hierdoor kan men een goede opera-akoestiek benaderen. Door de grens zo ver mogelijk te leggen, bekomt men een vrij ruimtelijk effect, wat eveneens goed is voor spraaktoepassing. Het nauwkeurig opvolgen van de nagalmtijd tijdens de werken is dan wel nodig. Een dode akoestiek creëren is niet moeilijk en een vierkante meter absorptiemateriaal te veel zal uiteindelijk het verschil niet uitmaken. Een vierkante meter te weinig daarentegen valt wel erg op, omdat het resultaat dan niet lineair evolueert. Vandaar dat men in de bouwfase tussentijdse metingen moet uitvoeren zodat eventuele afwijkingen bijgestuurd kunnen worden.“

Theorie & praktijk

“Een theoretisch model kan kloppen, maar men moet twee dingen in acht nemen. Wil men een zaal geschikt maken voor zowel spraak als muziek, dan moet men een tussenoplossing zoeken. Dat principe werd stoemelings al toegepast in het historisch theater (Palais Garnier, Kortrijk, Brugge). Vooreerst is een goede opvolging geboden, omdat de nuance karakteristieken van de absorptie- en diffusiematerialen verschillen en een invloed kunnen uitoefenen die theoretisch moeilijk voorspelbaar is.

Ten tweede kan men bij berekening niet anders dan vertrekken van eigenschappen gemeten in labo-omstandigheden, waarbij men vaststelt dat de effectieve eigenschappen op grote oppervlakken anders zijn dan in die meetomstandigheden.
Kortom, zaalakoestiek is voorspelbaar, maar het vergt veel ervaring om de interpretaties van een theoretisch model om te zetten in de praktijk. Een praktijk die wel genuanceerder is dan alleen maar galmtijd. Computersimulaties mogen immers niet al te simplistisch geïnterpreteerd worden. De bronplaatsing en de overgangen tussen deze bronnen zijn bij meting van het allergrootste belang. Als daar bij de nieuwbouw te weinig aandacht aan besteed werd, krijgt men klachten over de orkestbalans. Men moet voldoende bronposities nemen, de overgangen bekijken en er de overdrijvingen met de nodige feeling uitfilteren. Als men de grenzen kent van de voorspellingen, wordt het duidelijk waarom de evolutie van de realisatie op de voet gevolgd moet worden.
Zaalakoestiek heeft een aantal bepalende karakteristieken zoals nagalmtijd en spectrum van de nagalmtijd, reflectiepatroon van de vroege reflecties, hoeveel en vanwaar ze komen, terwijl ook de vorm van de zaal een rol speelt. De afstand tussen de uitvoerder en de toehoorder is immers van invloed op het reflectiepatroon. Inzake aanpasbaarheid kan men niet veel op het reflectiepatroon inspelen, wel op de galmtijd en het spectrum.
Ook de homogeniteit van de zaal mag niet over het hoofd worden gezien, wat bij het maken van computermodellen wel eens wil vergeten worden omdat men dan de bron op één plaats neerzet. Bronnen kunnen zich verplaatsen en de overgangen tussen deze plaatsen, ook de overgang naar de toehoorder, moet gelijkmatig zijn. Men mag geen bruuske overgangen creëren, noch particuliere effecten, noch flut-

De veranderingen in Gent en Kortrijk en de akoestische consequenties.

Kunstencentrum Vooruit

De concertzaal

Hier stelde zich een probleem met een te hoge nagalmtijd en een slechte verhouding tussen de galmtijden in de hoge en lage frequenties. Er was een flutterecho in de zaal. De ideale oplossing - het plaatsen van stoelen - werd geweigerd. Het enige alternatief was de verhouding voor de galmtijd voor de verschillende frequenties te verbeteren. Dit werd gerealiseerd mits:

- een aangepast absorberend plafond dat meteen ook de flutters voor 100% oplost
- het bijplaatsen van resonatoren voor laagfrequente absorptie met als resultaat een verlaagde nagalmtijd en een vlakker spectrum voor de galm, wat betere resultaten oplevert voor versterkte muziek

De theaterzaal

Het absorberend plafond werd gedeeltelijk vervangen door een brandglazen plafond. De galmtijd werd gecompenseerd door het plaatsen van absorberende stoelen op alle balkons en de parterre. Het spectrum van de galmtijd werd geoptimaliseerd door plaatsing van aangepaste resonatoren naast het brandglas. Er werd bijkomende absorptie geplaatst in de toneeltoren om ook met lege toren problemen te vermijden. Om de spraakverstaanbaarheid te verbeteren, vormde het brandglas op het balkon een ideale oplossing. Voor het balkon op de parterre zouden reflectoren worden geplaatst, maar dit werd door Monumentenzorg geweigerd. Als alternatief werd gebruik gemaakt van een lichte elektronische oplossing met tijdsvertraging (delay) zonder daarom het geluidsniveau door versterking op te trekken. Omdat Monumentenzorg identieke stoelen eiste als voordien, kon zo geen oplossing gegeven worden aan de variabele akoestiek met of zonder publiek en bleef het probleem van de te lange galmtijd. Er werd een oplossing gezocht door genuanceerde absorptie bij te plaatsen op de zijwanden van het hoogste technische balkon.

Stadsschouwburg Kortrijk

Hier was de vergroting van het volume gepland door het samenvoegen van het derde en vierde balkon, het heraanbrengen van het originele brandglazen plafond dat zorgt voor betere vroege reflecties en - op voorstel van de akoestici - het veranderen van de helling van het parket ter verbetering van de akoestiek.

Het fluweel op de tussenschotten op de balkons werd verwijderd en vervangen door behangpapier. Er werden stoelen gebruikt die men kan bestempelen als neutraal: die dezelfde eigenschappen vertonen met of zonder publiek. Er werd genuanceerde absorptie aangebracht op de wanden van de zaal met opgespannen textiel waarachter diverse structuren werden aangebracht. Hierdoor werd een iets hogere nagalm bereikt met toch een goede verstaanbaarheid, een zeer warme klank en een betere verhouding tussen de nagalmtijd in de lage en de hoge frequenties die zorgen voor een betere verstaanbaarheid.

terovergangen. Een goede zaal heeft een redelijk homogeen karakter, waarbij het belangrijk is dat een zaal zich met of zonder publiek identiek gedraagt. Dat ligt aan de kwaliteit van de stoelen, waarop dus ook moet gelet worden."

Werd akoestiek vroeger anders ervaren dan nu?

"Ja en neen. We hadden het al over zalen met een specifieke akoestiek zoals kerken. Vandaag worden steeds grotere zalen gebouwd, waar ook muziek wordt gemaakt die niet voor dit soort ruimtes geschikt is. Muziek gecomponeerd voor kleine ruimtes, moet ook in een grote zaal 'klein' kunnen klinken. Veel oude muziek werd daarenboven gecomponeerd voor een bepaalde plaats met een 'toevallige' akoestiek. De concertzalen waren vroeger kleiner en er zat meer publiek - vier à vijf man per vierkante meter - waardoor onder invloed van het publiek de muziek anders gaat klinken dan vandaag het geval is. Voorts werd destijds veel met diffusie gewerkt: kolommen, friezen, schilderijen en ornamenten zorgden voor onregelmatigheden en droegen bij tot een veel homogener karakter.

Op materiaalgebied is akoestiek vandaag simplistischer: men behandelt een groot gedeelte van de zaal met zeer sterk absorberend materiaal, maar dat is een gemakkelijkheidsoplossing. Bij historische gebouwen zijn de materiaaltoepassingen en eigenschappen een stuk genuanceerder. Vandaag behandelt men 20% met materiaal dat 90% absorbeert terwijl men vroeger precies het omgekeerde deed. Behandelt men datzelfde oppervlak met materiaal dat 18 of 22% absorbeert, dan is het eindresultaat significant verschillend. Behandelt men het daarentegen met materiaal dat 88 of 90% absorbeert, dan is het verschil nauwelijks te merken. In dat opzicht krijg je veel meer nuance. Met historische bouwtechnieken (pleister, doek, opgespannen textiel) bekomt men een veel onzichtbaardere akoestiek terwijl het prettig is dat je voor elke vierkante meter een andere karakteristiek kan bekomen. Natuurlijk is daar meer werk aan. Men kan op onzichtbare manier met materiaal spelen en een zeer goede controle behouden. Kijk naar Kortrijk waar de akoestiek totaal onzichtbaar tot stand kwam."

Bestaat er zoiets als een echt omvormbare akoestiek?

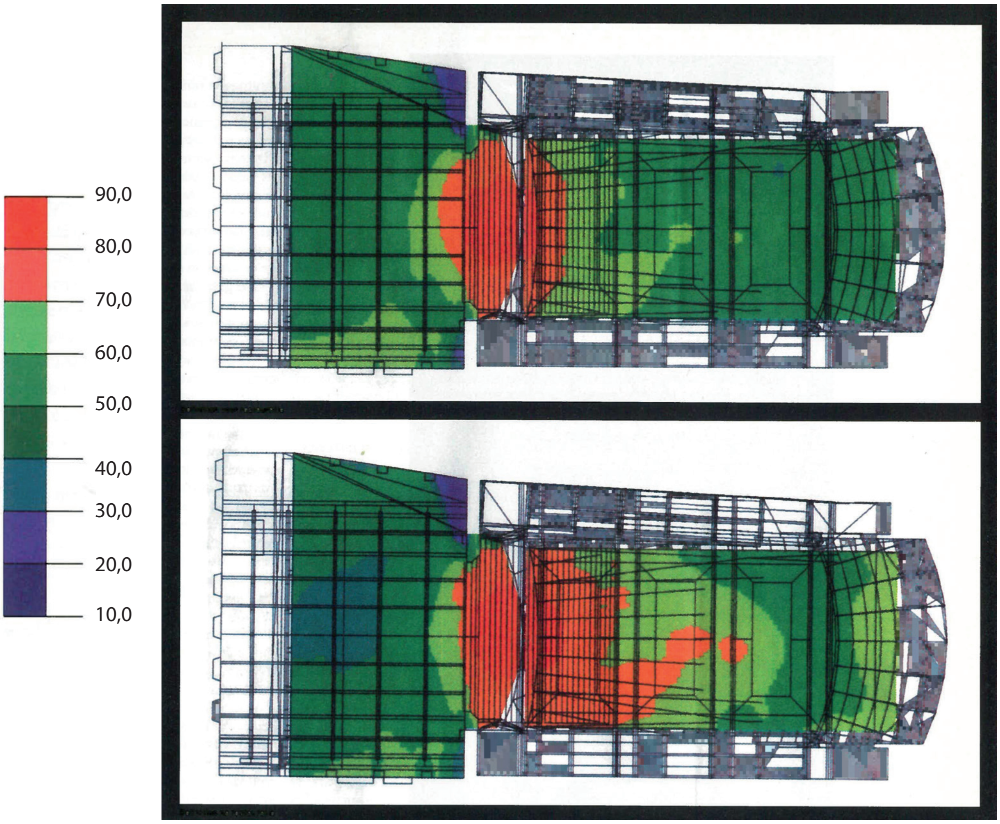
"Niet mijn favoriete aanpak. Een zaal is goed voor

Stadsschouwburg Kortrijk

een aantal functies, voor andere bouw je een andere zaal. De polyvalente zaal bij uitstek is de parochiezaal: alles kan er en niks klinkt er goed. Men kan wel voor een redelijk gamma zorgen zoals we dat in Kortrijk deden. Een Mahlersymfonie met groot koor en orkest zal er niet formidabel klinken, maar het gesproken woord, theatervoorstellingen, kamermuziek en een klein symfonieorkest alsook vocaal werk zal daar fantastisch klinken. De Munt heeft dan weer een akoestiek die ook geschikt is voor theater. Compromissen zijn dus mogelijk, maar er zijn wel grenzen."

Akoestici in relatie met architecten en bouwheren...

"Maar al te vaak worden de akoestici veel te laat bij het bouwproject betrokken. Op het moment dat de ingenieur technieken wordt aangesproken, contacteert men ook de ingenieur akoestiek. En dat is ruimschoots te laat. Bij nieuwbouw moet men zowel de geluidsinstallatie als de akoestiek bekijken. Het zou ideaal zijn als de akoesticus van tevoren de wensen van de bouwheer zou kennen. Een aantal van die voorwaarden zou hij dan aan de architect kunnen doorspelen. Normen zoals lengte, breedte, hoogte die niet echt normen zijn. Voor spraaktoepassingen zes kubieke meter per persoon, voor vocale muziek acht en voor groot symfonisch werk tien tot elf kubieke meter. Zo kan je op relatief eenvoudige wijze tot een goed resultaat komen. Voor een goede verstaanbaarheid mag de afstand tussen spreker en toehoorder niet groter zijn dan 25 meter. Enkele meer is niet erg,
40 meter daarentegen is dramatisch.
Zo kan men vanaf het ontwerp en mits aanpassingen de optimale integratie van akoestiek en architectuur bereiken en vermijd je dat de akoestiek op de architectuur lijkt 'gekleefd'.
De geluidsisolatie wordt vaak onderschat, wat resulteert in te kleine budgetten en grote problemen nadien. Denk maar aan de dancing met het golfplaten dak. Of een aantal voorwaarden worden niet uitgevoerd, met hetzelfde resultaat.
Het ereloon voor de akoesticus wordt wel eens over het hoofd gezien of opgenomen in het budget van de architect. Het zou logisch zijn mocht men een afzonderlijk budget voorzien voor de akoestiek.
Gaat het om een renovatie? Ook dan zouden de akoesticus en de theatertechnicus het eerst moeten worden geraadpleegd zodat op basis van hun adviezen de architect kan gebriefd worden. Zeker bij renovatie is de relatie techniekakoestiek van groot belang. Waar een spot komt, kan immers geen reflector hangen.
De architect is de eindverantwoordelijke voor het resultaat. De rol van de akoesticus bestaat er in vage, subjectieve doelstellingen om te zetten in meer



Deze schema's geven het beeld van de zogenaamde definïtion weer, voor en na de restauratie van de theaterzaal van het Kunstencentrum. Deze definition is een maat voor spraakverstaanbaarheid. Onder 50% is er geen spraakverstaanbaarheid, boven 60% is er een goede en boven 70% een zeer goede spraakverstaanbaarheid.

concrete, objectieve doelen en daartoe de middelen aan te reiken. Hoe vroeger hij bij het project betrokken wordt, hoe beter de samenwerking verloopt. Dat geldt eigenlijk voor alle disciplines in de bouwsector. Het verschil is misschien dat de architect te vaak meent dat hij de akoestiek wel zelf kan oplossen, afgaande op flarden uit de cursus die hem zijn bijgebleven. Dat geeft aanleiding tot overdimensioneren of net andersom. Het gebruik van zeer duur en amper efficiënt multiplex met lood bij wijze van geluidsisolatie bijvoorbeeld. Of het voorbeeld van de architect die uit zijn opleiding alleen het woord absorptie heeft onthouden en dus alles vol hangt met absorberend materiaal met een dode zaal tot gevolg. Geluidsisolatie is een technisch iets en vraagt veel ruimte. Akoestiek is een genuanceerder proces. Isolatie heb je nooit teveel, absorptie wel. Met akoestiek kan je een vierde dimensie aan het gebouw toevoegen. De akoesticus zit dus tussen de techniek en het artistieke in. Hoe die dimensie er uit zal zien, moet besproken kunnen worden. België heeft inzake akoestiek een gebrek aan cultuur. Er zijn maar weinig bureaus voor akoestiek in vergelijking met de ons omringende landen. Hier bepalen de leveranciers nog steeds de akoestiek die dan ook vaak aan alle kanten rammelt. Dat heeft voor een deel te maken met de bouwheer die te weinig denkt in functie van een bouwteam. Hij zoekt een architect en die trekt zijn plan wel."

Kan een mankerende akoestiek hersteld worden?

"Meestal niet. Afbreken en opnieuw beginnen? Met welk geld? Vooral in het geval van de geluidsisolatie ontbreekt vaak de ruimte, het budget en is de stabiliteit een probleem. Op het vlak van zaalakoestiek moet men zich ook afvragen of een afwijkende akoestiek niet precies de kwaliteit van een specifieke ruimte kan zijn. Zo niet, dan kan er meestal verbeterd worden - zoals bijvoorbeeld in de Vooruit. Verbeteren kan door materiaalgebruik en afwerking, maar binnen bepaalde grenzen. Zo zijn we in het geval van de Vooruit gecounterd door Monumentenzorg wat betreft de zetelkeuze en omdat we bepaalde reflectoren niet mochten gebruiken. De zaal zal akoestisch verbeterd zijn, maar het had nog beter gekund. Een glazen dak is tot mijn grote verrassing een akoestisch voordeel, dat bleek ook in Kortrijk. Zo'n dak zorgt voor een aantal vroege reflecties en verlengt de nagalmtijd die je natuurlijk op andere plaatsen weer moet compenseren. We hebben daar ook het spectrum van de nagalm kunnen veranderen, waardoor de klankkleur verbeterd is en de klank een stuk warmer zal zijn. Het achterste gedeelte van de zaal zal lichtjes ondersteund worden door een elektronisch systeem, waarvan ik persoonlijk nog steeds de noodzaak betwijfel. Maar ik denk dat ze een ruimer scala kunnen aanbieden dan voordien. In dit geval waren we er op tijd bij, maar kwam Monumentenzorg weer achterop hinken."

Dit artikel werd eerder al gepubliceerd in Proscenium 15 (2000). Je kan onze archieven raadplegen via https://issuu.com/stepp-vzw/docs.

NIEUWS

Ercola 1968-2018:
50 JAAR KUNSTCOLLECTIEF ANTWERPEN
50 jaar Antwerpse underground-geschiedenis in woord en beeld

Vijftig jaar geleden ontstond in Antwerpen ERCOLA, het 'Experimental Research Center of Liberal Arts', een underground kunstenaarscollectief dat niet veel later het comicsmagazine Spruit lanceerde, "een maandelijks mannekensblad".
Door de jaren heen waren heel wat van Belgiës en Antwerpens groten verbonden aan ERCOLA: Josse De Pauw, Walter van Beirendonck, Ferre Grignard, Wannes Van de Velde... tot artistieke talenten van nu als Dennis Tyfus en Vaast Colson. ERCOLA 1968 - 2018 duikt in hun geschiedenis en toont het werk van de kunstenaars verbonden aan het atelier dat onder meer de decors verzorgt van Hermès, Walter Van Beirendonck maar ook Studio 100 en vele anderen.
EAN: 9789401453073
Uitgever: Lannoo

AGENDA

18 12 18

CONTACTDAG Tijdelijke installaties

Programma: Dit najaar zijn we te gast op de Erasmushogeschool campus KAAI met onze contactdag. Het centrale thema van deze contactdag is tijdelijke installaties, hoe gaan we om met constructies op onze scene, in onze tentoonstellingshal of op een evenement? Waarbij moeten we rekening houden als we die installaties gaan belasten? Hoe verzeker je de veiligheid bij dergelijke structuren? Kortom een interessante dag die je nadien met een andere oog laat kijken naar tijdelijke installaties in, rond of op je gebouw.

Locatie: Erasmushogeschool campus KAAI, Brussel

21 02 19

STEPP cursus videotechnieken

Programma: meer info volgt later.

Locatie: Auvicom, Halle.

02 en 09 03 19

In deze cursus wordt gefocust op het veilig plaatsen en aansluiten van geluidsmateriaal bij gebruik in het theater. Er wordt vooral praktisch gewerkt: we gaan grondig in op het aansluiten van een eenvoudige geluidsinstallatie en het opzoeken en verhelpen van technische problemen. Cursus in samenwerking met OPENDOEK.

Weekendcursus: zat 2 en zat 9 maart 2019 van 10u tot 18u

Meer info en inschrijven via http://www.stepp.be/opleidingen.asp
Graag een cursus in huis laten doorgaan? Neem gerust contact met ons op!

PRODUCTNIEUWS

Controllux

SuperSpikie: Een krachtiger en opzienbarende versie van de populaire Robe Spikie moving light. Hij heeft dezelfde functies als de Spikie maar geeft een veel helderdere en dikkere bundel en heeft als extra effect roterende gobo's die in combinatie met het zoombereik, de prisma en het flower-effect zorgen voor nog meer effecten.

De lichtbron is een 250 watt RGBW LED multichip met een levensduur van minimaal 20.000 uur en beschikt over een nieuw optisch systeem met een zoombereik van 3,5° - 35° in beam modus en 5° - 42° in wash modus. In een fractie van een seconde kan de SuperSpikie veranderen van een strakke beam naar een softe wash zonder multi-schadow effect, wat een belangrijk eis is voor televisie- en theaterproducties.

Het armatuur heeft een hoogwaardig en variabel CTO bereik van 2700K tot 8000K en beschikt over de populaire tungsten effecten, waaronder het red-shift effect met aanpasbare fade time.

Joystick

Joystick Audio stelt de nieuwe Solid State Logic Fusion voor: een volledig analoge stereo colouration processor voor mix bus, lead vocal en meer. Met Vintage Drive, Violet EQ, HF Compressor, Stereo Image & Transformer parameters voor maximale flexibiliteit en toepassingen. www.solidstatelogic.com - www.joystick.be

BEDRIJFSLEDEN

Amptec
Pro Audio- en Videosystemen: levering, installatie, bekabeling, maatwerk, service & support
Duifhuisweg 11
Industriezone "Het Dorpsveld"
B-3590 Diepenbeek
Tel. : +32 (0) 11 28 14 58
Fax : +32 (0) 11 28 14 59

Apex
Schoebroekstraat 62
B-3583 Beringen-Paal
Tel.: +32(0)11 21 24 32

Audio XL
Industrieterrein II nr. 14
B-3290 Diest
Tel.: +32 13 670 890

Audiosense
Stroobantsstraat 48b
B-1140 Evere
Tel.: +32 (0)2 241 40 02

Bose N.V.
BOSE PROFESSIONAL is fabrikant van luidsprekers, versterkers en DSP om geluid te versterken in theaters, concertzalen, congresruimtes, auditoriums en andere toepassingen
Bose NV
Limesweg 2
B-3700 Tongeren
Tel.: 012/39 08 10

Controllux BVBA
Meer dan 45 jaar ervaring met de beheersing van licht in de ruimste zin van het woord
Ambachtsstraat 2B
B-2450 Meerhout
Tel. : +32 (0)13 480 600
Fax : +32 (0)13 480 609

Electric Sound
Radioweg 5
1324 Almere
Nederland

Face
Hoek 76
2850 Boom
België
Tel.: +32 3 844 67 97

ICARUS, flightcases & decor facilities bvba
One stop shop voor top kwaliteit flightcases op maat en technisch facilitaire decorbouw
Ondernemersstraat 6
B-2500 Lier
Tel.: +32 3 491 97 89
Fax : +32 3 491 97 80

Joystick Audio
Leverancier van hoogwaardig geluid voor theater met focus op superieure audio kwaliteit,
installatie, bekabeling op maat, optimale ondersteuning en service, eigen repair lab.
Luchterenstraat 25 A
9031 Drongen
Belgium
Tel: +32 (0) 9 236 37 18
Fax: +32 (0) 9 236 37 19

M-Pro Benelux
Bedrijvenstraat 4501-4503
3800 Sint-Truiden
België

PBTA B.V.
Grootste adviseur in de Benelux voor theater, concertzaal en poppodium: akoestiek, licht, geluid, stoelen, tribunes, zichtlijnen, hef- en hijsinstallaties, video, logistiek, etc. kortom, voor alles wat van een gebouw een cultuurhuis maakt.
Runmolen 3
5404 KP Uden
Nederland
Tel.: +31 413 264 344

PRG Belgium
PRG is supplier of entertainment and event technology to a wide range of markets, including corporate events & trade shows, concerts, special events, theatre, television & film.
Industriezone Hambos Vaartdijk 6
3150 Tildonk
Belgium
Tel.: +32-016-61-53-00
Fax: +32-016-60-88-61

PBTA THEATER & AKOESTIEK
Complexe zaken, begrijpelijk advies

"Als studiebureau ook gespecialiseerd in **trekkenwanden**. Van (veiligheids)onderzoek en ontwerp tot inkoopbegeleiding, bouwtoezicht en oplevering."

Al 30 jaar vertrouwde adviseurs en specialisten onder één dak!

[THEATERTECHNIEK]

- theateradvies en ontwerp
- haalbaarheidsstudies en kostenramingen
- programma van eisen (PVE)
- 3D zichtlijnenstudie en visualisatie (Oculus Rift)
- tribunes en theaterstoelen
- theaterbelichting
- theaterstoffering
- theatergeluid en (foyer) omroepinstallaties
- audiovisuele techniek
- meerjarenonderhoudsplan (MJOP)
- veiligheid en risico-inventarisatie
- trekkenwanden en overige toneelmechanische installaties

[AKOESTIEK]

- akoestisch advies en ontwerp
- zaal- en ruimteakoestiek
- geluid- en zaalakoestische metingen
- studioakoestiek
- bouwakoestiek
- elektroakoestiek
- installatiegeluid
- CATT Acoustic simulaties en auralisaties

www.pbta.nl +31 (0) 413 264 344 Uden (Noord-Brabant)

Sennheiser
The pursuit of perfect sound
Sennheiser Belux BVBA
Doornveld 22
1731 Asse/Zellik
Tel.: +32 (0)2 466 44 10
Fax: +32 (0)2 466 49 20

Showtex
ShowTex is wereldwijd leider in het bedenken, produceren en installeren van de meest innovatieve vlamwerende podiumdoeken en ophangsystemen voor theaters en evenementen.
Oude Gentweg 100
B-2070 Burcht (Antwerp)
Tel.: +32 3 236 84 40
Fax: +32 3 236 23 02

Shure Distribution Benelux
Jan Emiel Mommaertslaan 20A
1831 Diegem
Tel.: +32 (0) 2 704 91 50

StaPoTech
Advies, ontwerp en realisatie van podiumtechnische installaties
Rodenrijt 80
3930 Hamont-Achel [B]
Tel.: +32(0)11 66 78 94
Fax : +32(0)11 66 78 95

Theateradvies bv
Theateradvies bv ontwerpt theaters, concertzalen, popzalen en musea met oog voor publiek, artiesten en techniek: innovatief, effectief, functioneel, gebruiksvriendelijk, duurzaam en veilig.
Herengracht 160
1016 BN Amsterdam
Nederland
Tel.: +31 (0)20 627 2248

Wolec Electronics
Leuvensesteenweg 181
1932 Sint-Stevens
Tel.: +32(0)2 720 02 18

XLR Pro
Rue Pierre Strauwenstraat 24
1020 Brussels
Tel.: +32 2 520 08 27

GROEPSLEDEN

30 CC – Leuven

Bronks Jeugdtheater – Brussel

CC 't Getouw – Mol

CC 't Schaliken – Herentals

CC 't Vondel – Halle

CC Asse – Asse

CC Blankenberge – Blankenberge

CC Bolwerk – Vilvoorde

CC Brugge - Brugge

CC Casino – Houthalen-Helchteren

CC De Schakel – Waregem

CC De Borre – Bierbeek

CC De Breughel – Bree

CC De Brouckere – Torhout

CC De Herbakker – Eeklo

CC De Kollebloem – Puurs

CC De Mol – Lier

CC De Plomblom – Ninove

CC De Roma – Willebroek

CC De Steiger – Menen

CC De Velinx - Tongeren

CC De Werf – Aalst

CC Hasselt – Hasselt

CC Het Perron – Ieper

CC Jan Tervaert – Hamme

CC Kruispunt – Diksmuide

CC Mortsel – Mortsel

CC MUZE – Heusden-Zolder

CC Nova – Wetteren

CC Scharpoord – Knokke-Heist

CC Spikkerelle – Avelgem

CC Ter Dilft – Bornem

CC Westrand – Dilbeek

CC Zwaneberg – Heist-Op-Den-Berg

Concertgebouw – Brugge

Cultuurhuis De Warande- Turnhout

deFENIKS – Walpurgis – Mortsel

deSingel – Antwerpen

Dommelhof - Neerpelt

FARO - Brussel

GC 't Blikveld – Bonheiden

GC De Boesdaalhoeve – Sint-Genesius-Rode

GC De Bosuil - Overijse

GC De Kam – Wezembeek-Oppem

GC De Kroon – Bocholt

GC De Lijsterbes - Kraainem

GC De Moelie - Linkebeek

GC De Zandloper - Wemmel

GC den Ichter – Opglabbeek

GC Tentakel - Zonhove

GD De Muse – Drogenbos

Handelsbeurs - Gent

Het Paleis – Antwerpen

KAAP – Brugge, Oostende

Koninklijke Muntschouwburg – Brussel

Kunstencentrum De Werf – Brugge

Minardschouwburg – Gent

Muziekcentrum De Bijloke – Gent

OC 't Waaigat – Zwijndrecht

Pianofabriek – Brussel

S.M.A.K. – Gent

Sabbattini - Antwerpen

Schouwburg Kortrijk – Kortrijk

STUK Kunstencentrum – Leuven

Theater De Spiegel – Antwerpen

Theater deToekomst - Gent

Theater Vooruit – Boechout

Toneelhuis – Antwerpen

Vlaamse Opera – Gent

Vooruit Kunstencentrum – Gent

Vormingscentrum Destelheide – Dworp

wpZimmer - Antwerpen

COLOFON

CONTACT

STEPP vzw
Sainctelettesquare 17
1000 Brussel
T: +32 2 203 92 06
E: info@stepp.be
W: www.stepp.be

MISSIE

STEPP vzw is het steunpunt voor de productionele, ontwerpende en technische krachten van de brede culturele sector. De organisatie is het aanspreekpunt voor actuele ontwikkelingen op het vlak van techniek, scenografie, architectuur, veiligheid en opleidingen in de culturele sector en haar zeer diverse subsectoren. STEPP vzw bundelt de krachten van de gehele sector om een constante uitwisseling van expertise teweeg te brengen. De organisatie is gesprekspartner in diverse comités, en organiseert op regelmatige tijdstippen studiedagen, symposia, netwerkmomenten en opleidingen.
STEPP vzw is lid van OISTAT en benadrukt daarmee het internationale kader van de hedendaagse culturele sector.

ACTIVITEITEN

STEPP vzw organiseert regelmatig bijeenkomsten in de vorm van symposia, informele meetings en workshops. Daarnaast bieden zij een uitgebreid cursusprogramma aan. Verdere informatie en een overzicht van de activiteitenkalender vindt u op onze website www.stepp.be.

TARIEVEN

STEPP leden krijgen alle 3 maanden het STEPP magazine gratis in hun bus. Daarbovenop krijgen onze leden korting bij alle STEPP activiteiten, en bij een aantal partnerorganisaties.
Lidmaatschap (1 jaar): 48,00 EUR
Bedrijfslidmaatschap (1 jaar): 480 EUR
Groepslidmaatschap (1 jaar):
130 EUR / 260 EUR / 480 EUR
Student (1 jaar): 24,00 EUR
STEPP magazine (1 jaar): 40,00 EUR

Meer informatie op onze website www.stepp.be

CC BY NC SA

DUURZAAMHEID

STEPP vzw zet zich in voor een duurzame cultuursector. Dit uit zich in al onze activiteiten en opleidingen.
STEPP is daarnaast ook partner in een aantal duurzaamheidsinitiatieven van partnerorganisaties.
STEPP vzw wil zo een motor zijn voor een duurzame cultuursector.

STEPP magazine #30

Bijdragen: Jan Decalf, Ulco Schuurmans, Chris Van Goethem, Sam Swerts, Jacques Berwouts
Eindredactie: Jan Decalf
Corrector: Bert Moerman
Vormgeving: Jo Klaps, brusselslof.be
Cover: Karin Borghouts
Druk: Drukkerij Paesen

STEPP magazine wordt gedrukt op 100% FSC gecertificeerd papier.
Eenheidsprijs: 12,00 EUR. Alle vorige nummers zijn beschikbaar op bestelling via www.stepp.be

BIJDRAGEN

Indien je zelf tekst of foto's wil bijdragen voor een volgend nummer, kan je contact opnemen met de redactie: magazine@stepp.be. De verschijningsdata van het STEPP magazine zijn 15/3, 15/6, 15/9 en 15/12.

ADVERTEERDERS

Amplo, Amptec, Audio XL, Bose, Chauvet, Controllux, Face, Joystick, PBTA, Showtex, Sennheiser, Stapotech

Voor informatie over advertentiemogelijkheden mag u ons contacteren op sponsoring@stepp.be

Jaargang 8
Nr.30 –december 2018
STEPP Magazine is een uitgave van STEPP vzw.
Verantwoordelijke uitgever: Frankie Goethals.

Deze uitgave wordt ter beschikking gesteld overeenkomstig de bepalingen van de Creative Commons Public License, Naamsvermelding – Niet Commercieel - GelijkDelen België 3.0, http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.nl

Better performance, quicker setup, immediate payoff: Digital 6000 was developed to exceed the expectations of audio professionals and business managers alike. Our new professional wireless series delivers reliable performance in even the most challenging RF conditions. Intermodulation is completely eliminated by Digital 6000, enabling more channels to operate in less space.

Digital 6000 utilizes groundbreaking technology from our flagship Digital 9000. Dependability is guaranteed by our renowned Long Range transmission mode and proprietary audio codec. Digital integration is seamless with AES3 and optional Dante output. Monitoring and control of the two-channel receiver is at your fingertips, with an elegant, intuitive user interface.

Discover more:
www.sennheiser.com/digital-6000

AMPLO

Performing for creative people.

Werken met de vrijheid van een freelancer
en de bescherming van een werknemer ?
Amplo is jouw betrouwbare HR-partner
voor de creatieve sector.

www.amplo.be